Avis Technique 2/07-1233

Annule et remplace l'Avis Technique 2/04-1072

Édition corrigée du 3 décembre 2007

Elément en mortier de résine polyester

Bardage rapporté

Built-up cladding

Vorgehängte hinterlüftete Fassadenbekleidung

ACANTHA

Titulaire : CAREA FACADE
ZA – Bel Air de Combrée
F-49520 Combrée

Tél. : 02 41 61 53 23
Fax : 02 41 61 53 30

Usine : CAREA FACADE
F-49520 Combrée

Distributeur : CAREA FACADE
F-49520 Combrée

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n°2

Constructions, façades et cloisons légères

Vu pour enregistrement le 10 octobre 2007



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé N°2 « Constructions, Façades et Cloisons Légères » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques, a examiné, le 6 mars 2007, le système de bardage rapporté ACANTHA présenté par la Société CAREA FACADE. Il a formulé sur ce système l'Avis ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 2/04-1072. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Bardage rapporté à base de grandes dalles en mortier de polyester insérées sur un réseau horizontal de lisses en aluminium fixées sur une ossature de chevrons bois ou de profilés aluminium solidarisés au gros-œuvre.

Pose façon appareillage pierre avec joint vertical continu ou discontinu.

Caractéristiques générales :

Dimensions nominales des dalles standard :

- Longueur de 450 à 1800 mm
- Hauteur de 250 à 900 mm
- Epaisseur : 14 mm,

Aspect : satiné, brillant ou structuré dans une gamme de coloris de teintes claires ou foncées,

Eléments spéciaux pour rez-de-chaussée.

1.2 Identification des dalles

Marquage conforme au § 8 « Identification des dalles » du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Mise en œuvre sur supports plans verticaux en maçonnerie ou en béton, neufs ou en réhabilitation, aveugles ou percés de baies, situés tant en étage qu'à rez-de-chaussée protégé ou peu exposé aux risques de chocs.

Exposition au vent correspondant à des pressions ou dépressions admissibles sous vent normal de valeurs maximales données dans le tableau 2 en fin de dossier.

2.2 Appréciation sur le système

2.21 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Le bardage rapporté ne participe pas aux fonctions de transmission des charges, de contreventement, de résistance aux chocs de sécurité. Elles incombent à l'ouvrage qui le supporte.

La stabilité du bardage rapporté sur cet ouvrage est convenablement assurée dans le domaine d'emploi proposé.

Sécurité au feu

Le système ne fait pas obstacle au respect des prescriptions réglementaires. Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du "C + D", y compris pour les bâtiments déjà en service) doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Le classement de réaction au feu des dalles standard : M2.
- La masse combustible des dalles standard : 124 MJ/m².
- La masse combustible de l'ossature secondaire en bois correspond à la masse surfacique de l'ossature exprimée en kg/m². On multiplie cette valeur par 17 pour l'exprimer en mégajoules/m².
- Les laines minérales utilisées en isolation complémentaires sont normalement classées M0 (à vérifier sur P.V. particuliers selon les origines).
- La masse combustible des laines minérales est négligeable vis-à-vis des niveaux d'exigence.

Sécurité en cas de séisme

L'utilisation en zone sismique du procédé n'a pas été évaluée. Le domaine d'emploi est par conséquent limité à la zone « zéro » au sens du décret n°91-461 du 14 mai 1991.

Le comportement du système aux actions sismiques n'a pas été évalué.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée.

Isolation thermique

Ce procédé est susceptible de satisfaire aux exigences minimales de la RT 2005 applicable aux constructions neuves.

Eléments de calcul thermique

Les éléments de calcul thermique sont donnés en annexe 5 du document "Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature bois et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Constat de Traditionalité" (*Cahier du CSTB* 3316 de janvier-février 2001 et son modificatif 3422) ou en annexe 4 du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un avis technique ou d'un constat de traditionalité ». (*Cahier du CSTB* 3194 de Janvier-février 2000).

Etanchéité

A l'air : elle incombe à la paroi support.

A l'eau : elle est assurée de façon satisfaisante en partie courante par la faible largeur des joints ouverts entre dalles adjacentes (3 mm), ainsi que par la nécessaire verticalité de l'ouvrage et la présence de la lame d'air ; et en points singuliers, par les profilés d'habillage.

Le système permet de réaliser des murs de type XIII au sens des "Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique" (*Cahier du CSTB* 1833 de Mars 1983), les parois supports devant satisfaire aux prescriptions des chapitres II et IV de ce document.

Informations utiles complémentaires

Le comportement sous charge statique horizontale en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

Le remplacement d'une dalle est possible à partir d'une dalle spéciale de remplacement ou d'une dalle standard prépercée.

La résistance aux chocs des dalles ACANTHA permet une utilisation normale en étage et à rez-de-chaussée protégé des risques de chocs correspondant aux classes Q1 et Q2 de la norme P 08-302. Une utilisation à rez-de-chaussée exposé correspondant à la classe Q3 est également possible mais implique toutefois :

- une réduction de l'entraxe des montants à 300 mm,
- l'appui des dalles sur lisses intermédiaires.

Les dalles de soubassement sont utilisables en classe Q4 de la norme P 08-302 précitée.

En application des règles d'attribution définies dans le document "Classement reVETIR des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur", le système est classé :

$$r_2\ e_3\ V^*_{2à4}\ \ E_3\ T_1{}^{**}_{+à4}\ I_3\ R_4$$

* Classement défini dans § 2.1.

** Dalle standard T_{1+}.

Dalle standard (pose spéciale à rez-de-chaussée) T_3

Dalle de soubassement T_4 (exception faite de l'élément ADVITA 245 x 495 mm : T_3)

2.22 Durabilité - Entretien

Le comportement satisfaisant des applications utilisant les dalles en mortier de polyester depuis 1978 permet d'estimer que la paroi du bardage rapporté ACANTHA présentera une durabilité satisfaisante équivalente à celles des bardages traditionnels, sans autre entretien qu'un éventuel lavage périodique à l'eau savonneuse.

La durabilité du gros-œuvre support est améliorée par la mise en œuvre de ce bardage rapporté, notamment en cas d'isolation thermique associée.

2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des dalles fait l'objet d'un autocontrôle systématique régulièrement surveillé par le CSTB, permettant d'assurer une constance convenable de la qualité.

Le fabricant se prévalant du présent Avis Technique doit être en mesure de produire un Certificat CSTBat délivré par le CSTB attestant la régularité et le résultat satisfaisant de cet autocontrôle, complété par les essais de vérification effectués par le CSTB sur les produits prélevés en cours de visite.

Les produits bénéficiant d'un Certificat valide sont identifiables par la présence sur les éléments du logo CSTBat, suivi du numéro de marquage.

2.24 Fourniture

Les éléments fournis par la Société CAREA FACADE comprennent les dalles standard, les éléments de soubassement, les cales d'écartement, les cales de mise en œuvre, les pinces d'arrêt haut, les profilés d'assise, les lisses, l'ossature primaire verticale aluminium ainsi que les étriers point fixe et coulissant et éventuellement les pattes de fixation des chevrons à la structure porteuse. Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur, en conformité avec la description qui en est donnée dans le dossier technique.

2.25 Mise en œuvre

Ce bardage rapporté peut être posé par des entreprises qualifiées pour la réalisation des ouvrages de bardage, moyennant une reconnaissance préalable du support, un calepinage des plaques et profilés complémentaires, et le respect des conditions de pose.

La mise en œuvre fait appel à des dispositifs extérieurs de montage et levage adaptés aux dalles de grands formats (36 kg/m^2).

La mise en œuvre réclame du soin et de la précision dans l'exécution, notamment lors de la découpe des dalles et surtout lors du rainurage des rives horizontales recoupées, opération qui doit rester exceptionnelle (quelques dalles).

La Société CAREA FACADE apporte, sur demande de l'entreprise de pose, son assistance technique et dispose d'un centre de formation agréé « CAREA SCHOOL » à destination des entreprises de pose.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Ossature bois

La pose de l'ossature bois et de l'isolation thermique seront conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3316 de Janvier-février 2001 et son modificatif 3422 renforcées par celles ci-après :

- La largeur vue minimale des chevrons est de 60 mm,
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre chevrons adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm ce qui ne peut être obtenu que quand les montants ne présentant pas une rectitude suffisante sont rejetés,
- L'humidité des chevrons devra être au plus de 18 % (en poids) au moment de la mise en œuvre,
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm.
- L'isolant devra être conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3585.

Ossature métallique

La conception et la pose de l'ossature aluminium librement dilatable seront conformes aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 de Janvier-février 2000. Une note de calcul sera établie par l'entreprise de pose et visée par le titulaire.

- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre profilés adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1 mm.
- L'isolant devra être conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3586.

2.32 Conditions de mise en œuvre

Calepinage

Le pontage des jonctions par les dalles, entre montants successifs non éclissés de manière rigide est exclu.

Joint vertical entre dalles

Le joint vertical est impérativement de 3 mm et réglé par la cale d'écartement. La pose à joints verticaux fermés est interdite.

Jeu de dilatation des dalles

L'entreprise de pose devra utiliser la cale de mise en œuvre en PVC pour qu'un jeu de 1 mm soit toujours ménagé au-dessus de la dalle, permettant ainsi sa dilatation.

Emboîtement du rail

Lors de la fixation des rails, l'entreprise de pose devra vérifier que l'emboîtement du rail dans la rainure des dalles est d'au moins 5 mm.

Blocage des dalles

Les dalles d'extrémité d'angles ou de rangées, et une dalle sur cinq en partie courante, devront être bloquées par un dispositif mécanique, afin d'éviter les phénomènes de reptation.

Lame d'air

Un compartimentage de la lame d'air devra être prévu en angle des façades adjacentes. Ce cloisonnement, réalisé en matériau durable (tôle d'acier galvanisé au moins Z 275 ou d'aluminium par ex.) devra être propre, sur toute la hauteur du bardage, à s'opposer à un appel d'air latéral.

Conclusions

Appréciation globale

Pour les fabrications des dalles ACANTHA bénéficiant d'un Certificat CSTBat délivré par le CSTB, l'utilisation du système dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 mars 2010.

Pour le Groupe Spécialisé n°2
Le Président
JP GORDY

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Pour contribuer à la qualité de mise en œuvre, la Société CAREA FACADE a créé un centre de formation CAREA SCHOOL situé à Combrée destiné aux entreprises de pose.

Ce centre de formation agréé, répond aux besoins des entreprises par des modules de formations techniques et pratiques de mise en œuvre :

- Pour les entreprises n'ayant jamais posé les produits (obligatoire avant tout démarrage de chantier),
- Et en perfectionnement.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2
M. COSSAVELLA

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Principe (*cf. fig. 1 et 2*)

Le système ACANTHA est un bardage rapporté à base de grandes dalles en mortier de polyester, insérées sur un réseau de lisses en aluminium, lesquelles sont accrochées à une ossature verticale de chevrons bois ou de profilés aluminium, solidarisés au gros œuvre.

Une isolation complémentaire est disposée entre le gros œuvre et la peau de bardage, cette isolation étant ventilée par la lame d'air circulant entre l'isolant et le dos des dalles.

2. Matériaux

2.1 Utilisés pour la fabrication des dalles ACANTHA

2.11 Résines polyesters

Résine de masse : résine polyester orthophtalique.

Résine de gel-coat : résine polyester isophtalique.

Ces résines sont conformes aux fiches techniques déposées au CSTB.

2.12 Charges

Alumine hydratée sèche (M1 sur demande).

Carbonate de calcium.

Charges ardoisières.

Charges concassées de quartzite et silice.

Microbilles de verre (de classes 3000 à 2530).

Colorants : pâtes colorées à base d'oxydes minéraux conforme aux fiches techniques déposées au CSTB.

2.2 Utilisés pour la mise en œuvre

- Alliage léger EN AW 6060 ou 6063 état T5 selon la norme NF EN 755-2 pour les profilés de lisse et ossature verticale, filés selon les tolérances de la norme NF EN 755-9.
- Cales de mise en œuvre en PVC.
- Cale d'écartement en polymère compressible.
- Panneaux de laine minérale certifiée ACERMI, marqué CE, conformes aux prescriptions des Cahiers du CSTB 3585 et 3586.
- Ossature bois conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3316 de Janvier-février 2001 et son modificatif 3422 « ossature bois et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Constat de traditionalité – règles générales de conception et de mise en œuvre ».
- Ossature aluminium conforme aux prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194 de janvier 2000 « règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un avis technique ou d'un constat de traditionalité ».
- Pince d'arrêt haut,
- Produit de nettoyage,
- Kit de retouche.
- Résine fibrée pour assemblage des angles.
- Profilés divers d'habillage réalisés par pliage :
  - Tôle d'aluminium d'épaisseur 10/10ème mm et 15/10ème mm prélaquée conforme à la norme NF EN 1396, ou anodisée classe 15 ou 20 conforme à la norme NF A 91-450 pour les profilés d'habillage.
  - Tôle d'acier galvanisée au moins Z 275 d'épaisseur 75/100ème mm, prélaquée conforme à la norme XP P 34-301, pour les profilés d'habillage

3. Eléments

Le système ACANTHA est un système de bardage rapporté comprenant les dalles de paroi, les éléments spéciaux pour angles, les éléments spéciaux pour rez-de-chaussée, les ossatures primaires et secondaires et l'isolation thermique complémentaire.

3.1 Dalles de paroi (*cf. fig. 3*)

Ce sont des dalles d'épaisseur 14 mm, de format maximum (L x H) 1800 x 900 mm réalisées en mortier à 10 % de résine polyester et 90 % de charges minérales.

La face extérieure de ces dalles est protégée par un gel-coat d'épaisseur 350 à 750 microns suivant leur aspect, à base de résine polyester isophtalique colorée et chargée de micro-billes de verre.

Ces dalles sont identifiables par les caractéristiques suivantes

Masse volumique apparente : 2 280 kg/m^3.

Caractéristiques minimales en flexion (NF EN ISO 178) : σ > 26 MPa.

Résilience (NF EN ISO 179) : > 1,3 kJ/m².

Les chants des deux rives verticales sont de coupe droite. Sur chant des deux rives horizontales est façonnée en usine une rainure de largeur 1,75 mm et de profondeur 8 mm.

Cette rainure est située de façon telle que l'épaisseur entre rainure et plan tangent à la face extérieure soit égale à 6 mm.

3.2 Eléments d'angle (*cf. fig. 3*)

Des éléments en angle assemblé-collé sont disponibles avec ailes de longueurs égales ou inégales. Ces éléments sont prévus pour habiller les angles sortants (angles de façade, retour sur montant de baie, …). Pour des raisons de manutention la longueur maximale des ailes L + l ne doit pas excéder 1350 mm. La longueur minimale est de 100 mm.

Ces éléments d'angles sont réalisés sur chantier avec une résine fibrée. La Société CAREA FACADE met à disposition des poseurs un mode d'emploi détaillé pour ce kit soudure et un fascicule technique pour la réalisation de ces angles sur chantier.

3.3 Eléments spéciaux pour rez-de-chaussée exposés (*cf. fig. 4 et 5*)

Dalles standard d'épaisseur 21 mm comportant cinq modèles : LISTON, LINEA, TORUS, ATTILA et ADVITA.

Tableau 1 - Dimensions

Modèle	Dimensions nominales (cm) L x H	Dimensions usine (mm) L x H (*)
LISTON	90 x 30	900 x 297
LINEA	90 x 30	900 x 297
TORUS	90 x 30	900 x 297
ATTILA	60 x 50	595 x 495
	40 x 50	395 x 495
ADVITA	25 X 50	245 X 495
	50 X 50	495 X 495
	75 X 50	745 X 495
	100 X 50	995 X 495

(*) cotes obtenues par moulage

Caractéristiques

- Epaisseur : 21 + 2,5/-1 mm.
- Masse surfacique : 50 kg/m².
- Bords obtenus par moulage.
- Coloris : gamme de coloris de teintes claires et foncées.
- Aspect satiné ou structuré.

Des retours d'angles assemblés-collés sont proposés avec une variante type « bec d'oiseau » non assemblée pour les profils LINEA, ADVITA et ATTILA.

3.4 Dalle spéciale de réparation (*cf. fig. 6*)

Il s'agit d'une dalle rainurée sur une rive feuillurée en sous-face et rainurée en rive opposée. Au droit de la partie feuillurée et s'engageant dans la rainure sont disposés, suivant la largeur de la dalle, trois à huit clips en acier inoxydable austénitique à 17% de chrome et 7% de nickel, d'épaisseur 6/10ème mm de longueur 25 mm, s'autobloquant en œuvre sur la lisse. L'entraxe de ces clips est d'au plus 250 mm.

3.5 Chevrons d'ossature verticale

Les chevrons en bois auront une résistance mécanique correspondant au moins à la classe C18 selon la norme NF EN 335-2 et livrés sur chantier avec un taux d'humidité au plus égal à 18 % en poids.

3.6 Ossature métallique

L'ossature aluminium sera conforme aux prescriptions *du Cahier du CSTB* 3194.

Elle sera de conception librement dilatable.

L'ossature est constituée par des profilés porteurs verticaux réalisés par extrusion d'alliage d'aluminium conforme à la norme NF EN 755-2 et de longueurs maximales égale à 6 m dont les tolérances sur dimensions sont conformes à la norme NF EN 755-9.

Les sections seront en forme de Π proposé par CAREA FACADE, de T, de L, de U, d'omégas ou de tube d'ossature (*cf. fig. 8.1 à 8.4*). L'épaisseur du profilé support à l'endroit de la fixation doit être au moins de 25/10ème mm.

On vérifiera que, compte tenu de l'inertie du profilé choisi, la flèche prise tant en pression qu'en dépression sous vent normal, soit inférieure à 1/200ème de la portée entre fixations du profilé à la structure porteuse.

La mise en œuvre est subordonnée à l'établissement d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose.

3.7 Lisses horizontales (*cf. fig. 7*)

Elles sont réalisées en alliage d'aluminium EN AW 6060 T5 ou 6063 T5 filé selon les tolérances de la norme NF EN 755.

Les lisses sont directement fixées sur les éléments verticaux d'ossature par vis autoperceuses. Leur longueur est limitée à 3,60 m. Leur résistance caractéristique à l'arrachement P_K selon la norme NF P 30-310 est de 354 daN.

Profilés de lisse d'assise 202.28

Profilés d'assise en L, de dimensions hors tout 50 x 21,8 mm.

Profilés de lisse courante 202.28 MOD

Profilés en H, de dimensions hors tout 33,45 x 21,8 mm.

Profilés de lisse pour joints horizontaux larges 202.28 MOD

Lorsque les joints horizontaux entre dalles sont désirés larges, le profilé de lisse courante est remplacé par un profilé dont la face avant comporte, une aile plus importante créant un joint large de 13 mm.

Profilés de lisse pour joints creux 202.28 MOD

Lorsque l'on désire marquer le joint horizontal entre dalles, le profilé de lisse courante est remplacé par un profilé dont la face avant comporte une aile créant un joint creux de 20 mm de forme décorative.

Tableau des Inerties des lisses

	Lisse d'assise	**Lisse courante**	**Lisse joint large 13 mm**	**Lisse joint creux 20 mm**
I_{xx} en cm^4	0,58	1,25	1,19	1,21
I_{yy} en cm^4	3,88	1,07	1,30	3,02

3.8 Dalles d'habillage de linteau

Ce sont des dalles courantes fixées par pattes métalliques et fixations directes avec calage à l'arrière des dalles (*cf. fig. 23*).

3.9 Cale de mise en œuvre en PVC (*cf. fig. 9a et 9b*)

Profil produit en forme de pince en PVC, de format L = 25 $\pm$ 2 mm ; l = 38 mm et h = 20,1 mm pour une épaisseur mini de 1 mm.

Ce profil possède une partie centrale évidée, **comblée d'un jonc de mousse noir qui doit être mis en place par le poseur pour faire office de ressort** et permettre le déplacement de sa mâchoire supérieure venant tenailler la languette haute d'une lisse 202-28 MOD courante ou joint large. La mâchoire inférieure de cette pince, d'1 mm d'épaisseur vient ménager un espace au-dessus de la rangée de dalles déjà posées.

4. Caractéristiques générales du système

Dimensions des plaques :

- Longueur maximale : 1800 mm
- Hauteur maximale : 900 mm
- Epaisseur nominale : 14 mm

Tolérances sur les dimensions de fabrication :

Dalles sciées

Dalles sciées	Longueur (mm)	Hauteur (mm)	Equerrage (différence entre les deux diagonales)
Dalles de longueurs < 900 mm	± 0,5	± 0,5	Inférieure à 1 mm
Dalles de longueur > 900 mm	± 1	± 0,5	Inférieure à 2 mm

Dimensions et tolérances de la rainure (cf. fig. 3)

***Dalles moulées** (spéciales pour rez-de-chaussée exposés)*

- Longueur : ± 2 mm
- Hauteur : ± 1 mm
- Différence entre diagonales : < 2 mm
- Tolérance sur l'épaisseur : + 4,0 mm - 0,5 mm

Dimensions et tolérances de la rainure (cf. fig. 4)

Masse surfacique (en kg/m²)

- Dalle standard : 36 kg/m²,
- Dalle rez-de-chaussée : 50 kg/m².

Pose : appareillage façon pierre à joints verticaux décalés ou filants.

Aspect : satiné, brillant ou structuré.

- Coloris: gamme de coloris de teintes claires à foncées.

5. Fabrication des dalles ACANTHA

Les dalles ACANTHA sont fabriquées par la Société CAREA FACADE en son usine de Bel Air de Combrée (49520).

Elles sont réalisées à partir d'un béton d'agrégats siliceux de quartzite et/ou ardoisiers, de colorants minéraux, de résines polyester et d'adjuvants nécessaires à la polymérisation.

Elles sont obtenues par moulage et mises à dimensions par usinage uniquement pour les dalles à chants sciés.

6. Contrôle de fabrication

6.1 Matières premières

Toutes les matières premières sont livrées avec les certificats de conformité du fabricant aux fiches techniques ou Cahier des charges. Les éléments suivants sont vérifiés :

Viscosité et réactivité des résines,

Granulométrie et humidité des charges,

Colorimétrie des pâtes pigmentaires.

6.2 Contrôles sur produits finis

Chaque dalle brute de moulage porte un numéro de repère disposé en sous face. Sont contrôlés systématiquement :

- Sur toutes les dalles :
  - L'aspect de surface,
  - La planéité,
  - Le positionnement de la rainure,
- Sur 1 dalle par palette / 1 fois par heure :
  - L'épaisseur des dalles,
  - Les tolérances sur les dimensions et sur le rainurage,
  - La teinte.
- Par campagne de production / 1 fois par semaine :

  Un prélèvement est effectué en vue d'une détermination des caractéristiques mécaniques. A cet effet, la dalle est découpée en éprouvette en vue du contrôle :
- Valeurs certifiées :
  - De la résistance en flexion selon NF EN ISO 178 : **> 26 MPa**
  - De la résistance à l'impact selon NF EN ISO 179 : **> 1,3 kJ/m²**

7. Fourniture

Les éléments fournis par la Société CAREA FACADE comprennent les dalles, les cales d'écartement, les cales de mise en œuvre, la pince d'arrêt haut, les profilés d'assise, les lisses et éventuellement les pattes de fixation des chevrons à la structure porteuse ainsi que l'ossature aluminium CAREA et ses étriers, le produit de nettoyage, le kit retouche et le kit soudure. Tous les autres éléments sont directement approvisionnés par le poseur à partir du marché diffus en conformité avec la description qui en est donnée dans le Dossier Technique.

8. Identification des dalles

Les dalles bénéficiant d'un Certificat CSTBat sont identifiables par un marquage conforme à l'Annexe 3 du Règlement particulier de la Certification CSTBat rattaché à l'Avis Technique des produits de bardages rapportés, vêtures et vêtages et comprenant notamment :

Sur le produit

- Le logo CSTBat,
- Le repère de l'usine,
- Un repère d'identification du lot de fabrication.

Sur les palettes

- Le logo CSTBat,
- Le nom du système et le numéro d'Avis Technique auquel il est rattaché,
- Le numéro du Certificat avec le repère de l'usine et les quatre derniers chiffres du numéro d'Avis Technique.

Outre la conformité au Règlement, le marquage comporte

- La marque commerciale,
- Le coloris et les dimensions,
- Les quantités.

9. Mise en œuvre

9.1 Assistance technique

La Société CAREA FACADE ne pose pas elle-même.

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises de pose à la disposition desquelles la Société CAREA FACADE met, à leur demande, un démonstrateur pour le démarrage du chantier.

D'autre part, la Société CAREA FACADE offre la possibilité d'entreprendre l'étude sur plan et l'étude quantitative de chaque chantier, sous réserve de vérification de la part des maîtres d'œuvre ou maîtres d'ouvrage.

9.2 Centre de formation CAREA SCHOOL

Pour contribuer à la qualité de mise en œuvre, la Société CAREA FACADE a créé un centre de formation CAREA SCHOOL situé à Combrée destiné aux entreprises de pose.

Ce centre de formation agréé, répond aux besoins des entreprises par des modules de formations techniques et pratiques de mise en œuvre :

- Pour les entreprises n'ayant jamais posé les produits (obligatoire avant tout démarrage de chantier),
- Et en perfectionnement.

9.3 Domaine d'emploi

Le système ACANTHA est applicable sur des parois planes et verticales, en béton plein de granulats courants ou en maçonnerie d'éléments, neuves ou déjà en service, aveugles ou comportant des baies, situées en étage ou à rez-de-chaussée protégé ou peu exposé des risques aux chocs.

Pour les emplois à rez-de-chaussée exposé aux risques de chocs, une mise en œuvre spéciale est prévue (*cf. § 9.53*).

9.4 Principes généraux de pose

La mise en œuvre du bardage ACANTHA nécessite, pour limiter les pertes, l'établissement d'un calepinage préalable à la pose.

La pose s'effectue à l'avancement de bas en haut, par rangées horizontales successives à joints verticaux décalés ou filants. La pose manuelle de dalles de format 1,80 x 0,90 m est possible. Toutefois, conformément au code du travail et pour des raisons de maniabilité, nous conseillons l'emploi d'un dispositif de montage (ventouses par exemple) pour des dalles de superficie ≥ 1,1 m². Il pourra s'agir de ventouses manuelles à pompe type PowerGrip référence 18401B de chez ADLER.

Les plaques d'une même rangée sont maintenues entre deux lisses horizontales, par les languettes qui viennent s'insérer dans les rainures prévues en chants horizontaux des plaques.

Chaque départ d'avancement vertical (pied de bardage, linteaux des baies) s'effectue sur un profil spécial dit d'assise. La pose de ce profilé d'assise nécessite un soin particulier pour le réglage de son horizontalité, laquelle conditionne l'horizontalité des rangées successives.

Dans le but d'autoriser la dilatation thermique sur la hauteur d'une dalle, l'entreprise de pose dispose de la cale de mise en œuvre en PVC (calage réutilisable *cf. fig. 9a et 9b*).

Les lisses à fixer portant ces cales de mise en œuvre viennent coiffer la rangée de dalles inférieures en ménageant un espace de 1 mm (épaisseur en partie basse des pinces *cf. fig. 9a et 9b*).

Les cales de mise en œuvre sont positionnées par l'opérateur au plus près des fixations des lisses aux montants. Leur forme garantit leur stabilité lors de la mise en œuvre d'une lisse sur le haut de la dalle déjà posée. Après fixation de la lisse sur l'ossature verticale, l'opérateur enlève ces cales de mises en œuvre pour procéder de même avec les dalles et les lisses suivantes.

L'entreprise de pose vérifiera que l'emboîtement de la lisse dans la rainure des dalles est d'au moins 5 mm.

Les joints verticaux bord à bord des plaques adjacentes d'une même rangée horizontale sont obligatoirement ouverts.

L'ouverture de 3 mm est réglée par une cale perdue compressible disposée sur la languette de la lisse inférieure (*cf. fig. 10*).

Une rectification éventuelle des bords verticaux des plaques sur chantier est possible. La découpe de chant droit s'effectue sur table de découpe à disque, avec projection d'eau. La largeur des dalles recoupées doit être au moins égale au tiers de la hauteur sans jamais être inférieure à 200 mm.

Le rainurage sur chantier, opération qui doit rester exceptionnelle, requiert la disposition d'un matériel spécial. Le constructeur préconise la machine du commerce ELU référencée double DS140. Le dispositif de guidage de la machine doit prendre appui sur la face vue des dalles.

9.5 Opérations de pose

9.51 Mise en œuvre de l'ossature primaire et de l'isolation thermique

Ossature bois

L'entraxe des montants verticaux d'au plus 60 cm peut être réduit à 30 cm (dispositions de renforcement au vent en rive de bâtiment ou aux chocs de rez-de-chaussée).

La mise en œuvre des isolants et de l'ossature bois sera réalisée conformément au *Cahier du CSTB* 3316 de Janvier-février 2001 et son modificatif 3422.

La largeur vue minimale des chevrons est de 60 mm. Cette largeur est nécessaire dans le cas du raccordement de 2 lisses au droit d'un même chevron (*cf. fig. 12*).

Les chevrons vrillés ou non parfaitement rectilignes doivent être rejetés.

Ossature métallique

L'entraxe des montants verticaux d'au plus 90 cm peut être réduit à 45 cm (dispositions de renforcement au vent en rive de bâtiment ou aux chocs de rez-de-chaussée).

La mise en œuvre des isolants et de l'ossature aluminium sera réalisée conformément au *Cahier du CSTB* 3194. L'ossature sera de conception librement dilatable.

L'entraxe des profils métalliques d'ossature CAREA est de 900 mm maximum.

9.52 Mise en place des profilés d'assise, des lisses, et des dalles

Cas d'une ossature bois

Les lisses d'assise et lisses courantes sont fixées aux chevrons à chaque croisement lisses/chevrons par une vis de Ø 6 x 50 ou Ø 6 x 60 mm en acier inoxydable A2 de résistance caractéristique à l'arrachement P_K selon la norme NF P 30-310 supérieure ou égale à 326 daN en respectant les prescriptions du *Cahier du CSTB* 3316 de Janvier-février 2001 et son modificatif 3422.

Cas d'une ossature métallique

Les lisses d'assise et lisses courantes sont fixées aux profilés métalliques à l'aide de vis autoperçeuses du type PERCINOX 410 Ø 5,5 X 25 mm (P_K dans aluminium 25/10e mm : 354 daN) en respectant les prescriptions du *Cahier du CSTB* 3194.

L'épaisseur du profilé support au droit de la fixation sera d'au moins 25/10e mm.

Généralité

La résistance admissible des vis de fixation des lisses sur les chevrons ou les profilés métalliques, doit tenir compte du bras de levier résultant de la géométrie des différentes lisses, et qui a pour effet d'en réduire la valeur selon les coefficients suivants :

Lisses courantes : 2,7.

Lisses à joints larges 13 mm : 2,7.

Lisses d'assise (de départ) : 4,5.

Lisses à joints creux 20 mm : 3,6.

Les trous Ø 6 mm prévus en âme de profilé pour l'égouttement des eaux d'infiltration accidentelles ne sont pas prépercés, mais devront être percés lors de la pose en milieu de portée entre ossature verticale.

Afin d'éviter les phénomènes de reptation de dalles, on veillera d'une part à utiliser les cales d'écartement, et d'autre part à bloquer les dalles en extrémités d'angles ou de rangés. Ce blocage sera réalisé selon la figure 11b en mettant en œuvre une goupille de blocage. On doit également disposer du mastic-colle PU type Sikaflex 11 FC dans la rainure des dalles d'extrémité.

9.53 Pose spéciale à rez-de-chaussée (*cf. fig. 2*)

A rez-de-chaussée, il est normalement prévu, lorsque ce rez-de-chaussée est considéré comme exposé aux risques de chocs, de :

Ramener l'entraxe des profilés porteurs verticaux à 30 cm (ossature bois) ou à 45 cm (ossature métallique).

Intercaler entre les lisses d'accrochage :

- Dans le cas des dalles de hauteur < 60 cm, une lisse intermédiaire d'appui 8 x 40 mm constituée de deux méplats aluminium jointifs 8 x 20 mm, disposée à mi-hauteur et fixée sur les montants verticaux par l'intermédiaire de cales.
- Dans le cas des dalles de hauteur ≥ 60 cm, deux lisses intermédiaires d'appui constituées de deux méplats aluminium jointifs 8 x 20 mm, respectivement disposés au 1er et 2ème tiers de la hauteur et fixés sur les montants verticaux par l'intermédiaire de cales.

9.54 Pose des éléments spéciaux pour rez-de-chaussée

La mise en œuvre ne diffère pas de celle des dalles standard et s'effectue sur profilés 202.28.

9.6 Points singuliers

Les figures 15 à 28 constituent catalogue d'exemples de solutions pour le traitement des points singuliers.

En cas de découpe horizontale cachée des plaques (arrivée sous acrotère, arrivée sous appui de baie …), la rive recoupée est fixée par fixations traversantes constituées de vis à bois Ø 6 x 50 mm en acier inoxydable A2 ayant une résistance caractéristique P_K d'assemblage égale à 250 daN. Les têtes de fixations seront cachées (à l'aide du kit de mastic proposé par CAREA FACADE) ou non selon le souhait du client.

La tête des fixations est cachée par des profilés d'habillage correspondants (bavette d'acrotère, pièce d'appui de baie,…), et le trou de passage dans la plaque est prépercé sur chantier à la mèche au carbure de tungstène. La distance minimum au bord de la dalle des fixations est de 20 mm et l'entraxe maximum des fixations de 400 mm.

La fixation traversante précédemment décrite peut être remplacée par une fixation pincée, et assurée par un façonné métallique en tôle pliée d'acier galvanisé au moins Z 275 et prélaqué d'épaisseur minimale 75/100ème mm ou d'aluminium anodisé ou prélaqué d'épaisseur minimale 10/10ème mm, fixé sur l'ossature verticale (*cf. fig. 17*).

Un joint ouvert de 10 mm sera ménagé entre tête de dalle et façonné pour tenir compte de la mise en place de la dalle et de la dilatation éventuelle.

Un compartimentage de la lame d'air ne devra pas être omis en angle des façades adjacentes : en effet, pour éviter qu'un appel d'air s'établisse entre la lame d'air horizontalement continu entre dalles et montants de deux façades opposées, respectivement exposées au vent et sous le vent, il est prévu, au niveau des angles de façade, un cloisonnement vertical en tôle galvanisée au moins Z 275, séparant sur toute la hauteur du bardage les lames d'air adjacentes (*cf. fig. 25 et 26*).

9.7 Finition chantier

Les dalles posées en façade doivent être impérativement nettoyées pour enlever les salissures avec le produit de nettoyage de CAREA FACADE.

10. Entretien et réparation

10.1 Nettoyage

Le seul entretien prévu se limite à un nettoyage régulier à l'eau avec haute pression limitée à 80 bar.

En cas de graffitis tracés à la bombe de peinture, ceux-ci peuvent s'enlever à l'aide de produits spécialisés, tel que WRITE-OFF de la Société CERTIFIED LABORATOIRES sous réserve d'intervenir rapidement.

10.2 Remplacement d'une dalle accidentée

Solution A

Le remplacement d'une dalle accidentée est possible, indépendamment des dalles adjacentes.

La dalle accidentée étant déposée, on lui substitue la dalle de remplacement. Après présentation, la dalle est percée en rive haute au droit du ou des éléments d'ossature verticale qu'elle recouvre.

Les têtes de fixations traversantes peuvent être cachées par masticage.

Solution B

Dalle spéciale de remplacement, décrite au § 3.4.

La dalle est mise en place par pivotement autour de sa rive rainurée et clippage de l'autre rive sur la lisse correspondante (*cf. fig. 6*).

B. Résultats expérimentaux

Les essais relatifs au comportement dans le temps des dalles moulées en béton de polyester et déjà décrits dans les Avis Techniques depuis 1978 sur les divers systèmes ARDAL de bardage rapporté à base de dalles en mortier de polyester rainurées et enfourchées sur rails, ont été complétés par des essais :

- Chocs extérieurs de conservation des performances :
  - Rapport du CSTB n°CL00-067
  - Rapport du CSTB n° CL07-26006499
- Résistance à la charge due au vent :
  - Rapport du CSTB n°CL00-067
  - Rapport du CSTB n° CL07-26006436
- Le classement M2 des dalles ACANTHA est précisé par le PV LNE N°F101168-CEMATE/1.
- Euroclasse : B s_2 do précisé par le PV LNE n°G110052-CEMATE/3.

C. Références

Les applications du système ACANTHA depuis sa mise au point portent à ce jour sur plus de 90 000 m².

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 2 – Valeur admissible sous vent normale

Dimensions Elément ACANTHA	Pressions ou dépressions admissibles	Classement V du reVETIR	Entraxe entre montants (en mm)
Dalle 1800 x 900 mm	1370 Pa	V_2	900
Dalle de remplacement 1800 x 900 mm	1195 Pa	V_2	900
Dalle 900 x 900 mm (*)	1770 Pa	V_3	900
H < 600 mm et L < 600 mm	2300 Pa	V_4	600
Dalle de remplacement de hauteur 600 mm	1400 Pa	V_2	600

(*) **Deux vis ont été mises en œuvre à chaque intersection montant / lisse**

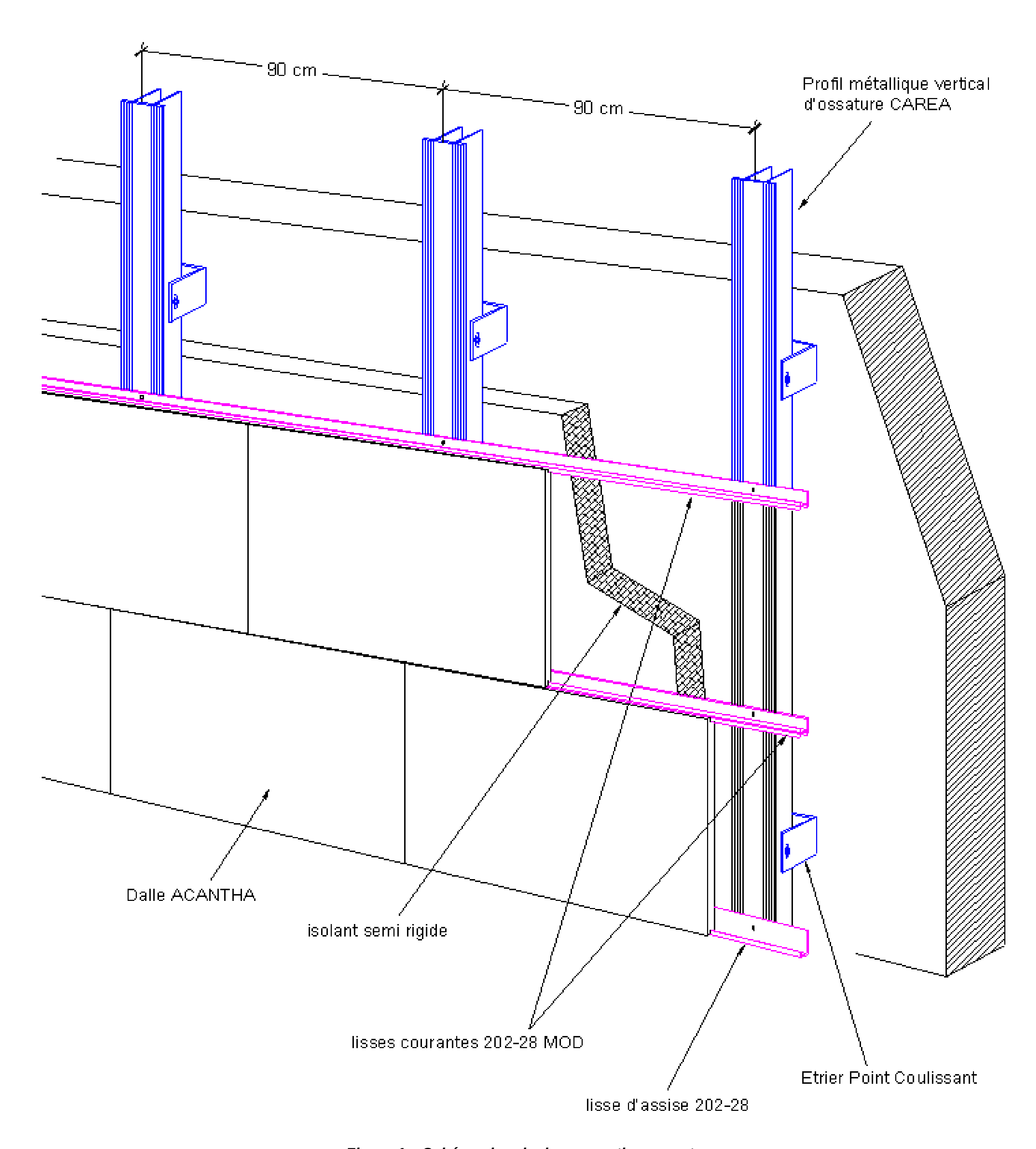


Figure 1 – Schéma de principe en partie courante
Bardage ACANTHA avec ossature métallique

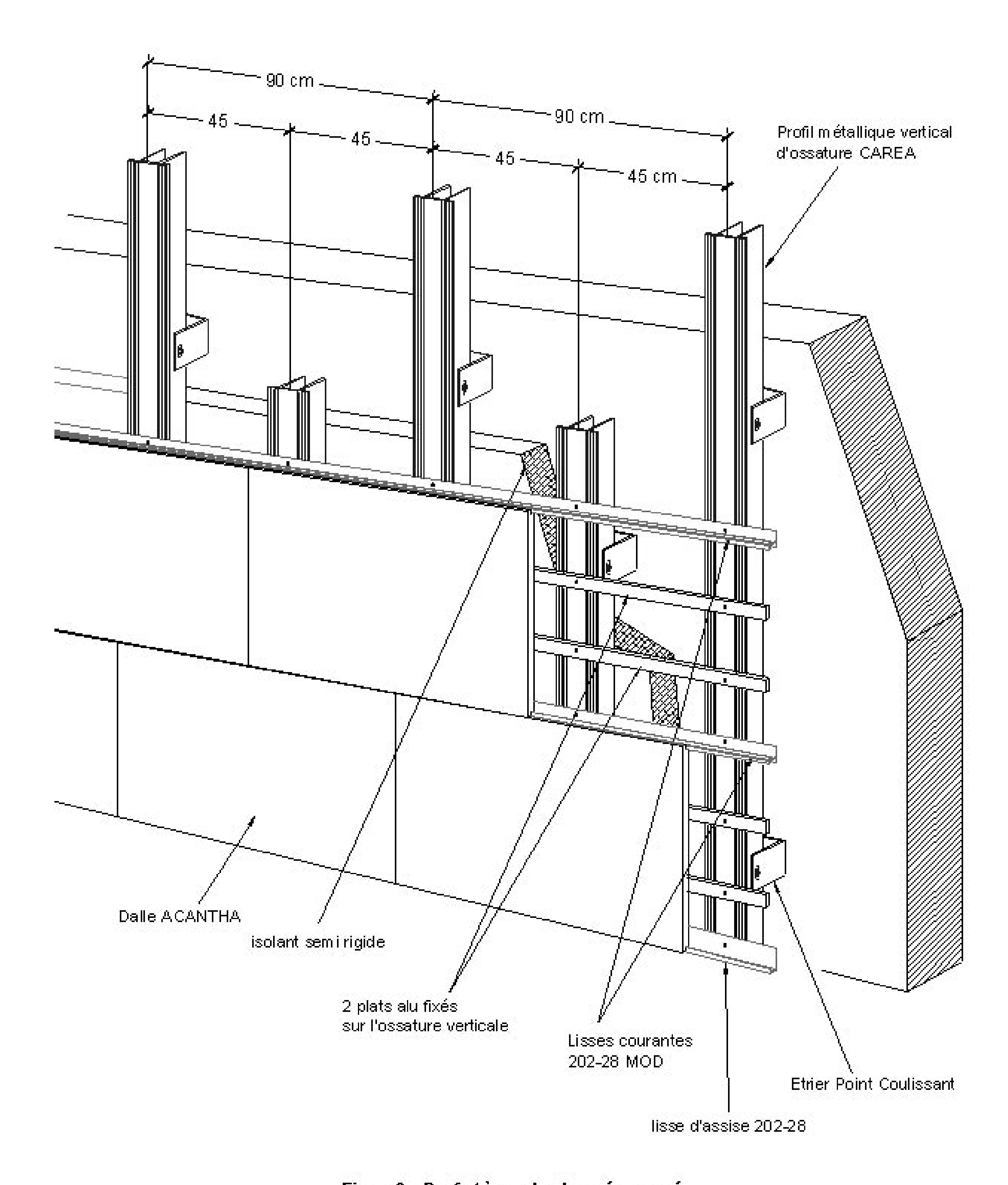


Figure 2 – Renfort à rez-de-chaussée exposé
Bardage ACANTHA avec ossature métallique

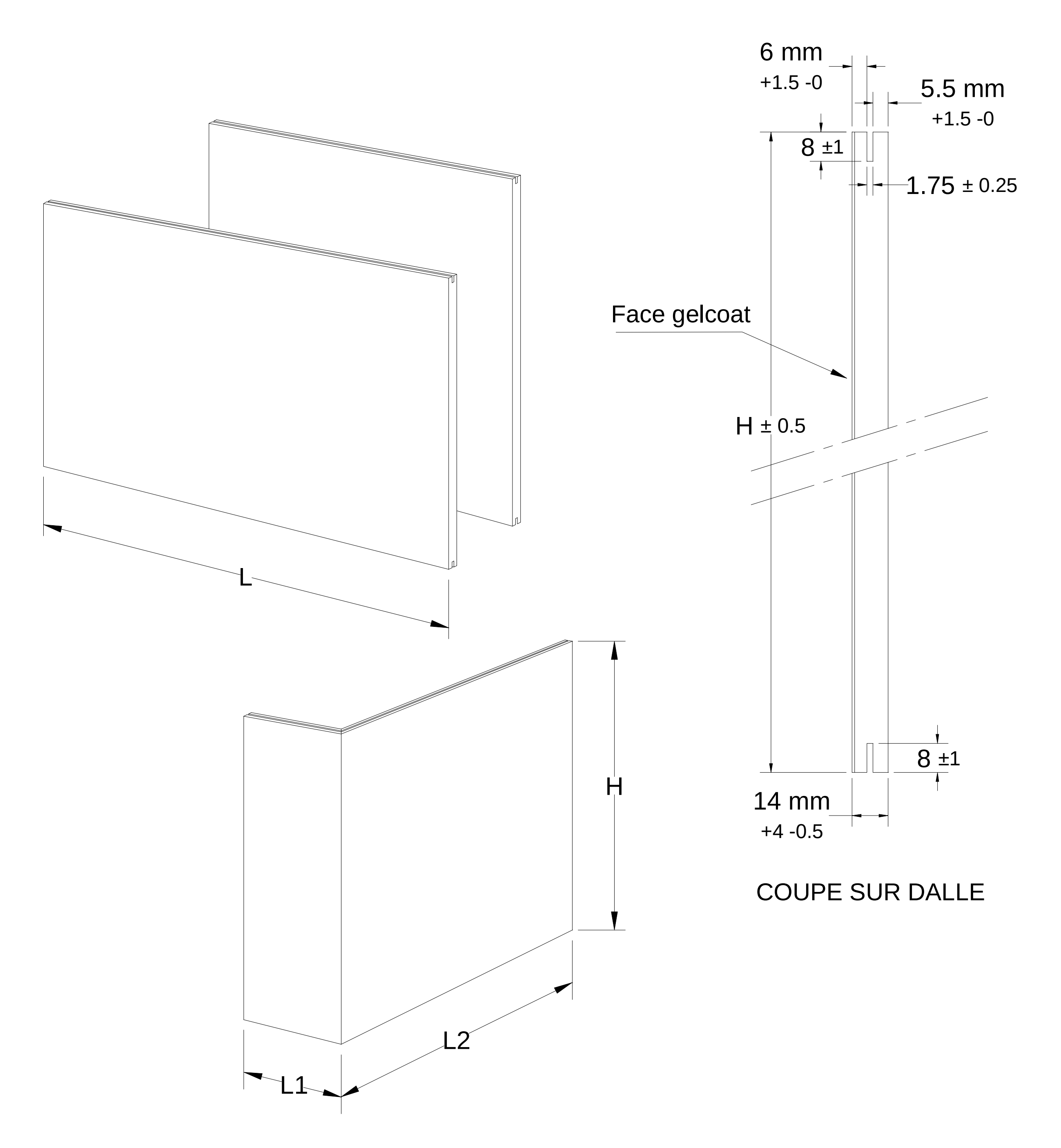


Figure 3 – Dalles et retours d'angle ACANTHA

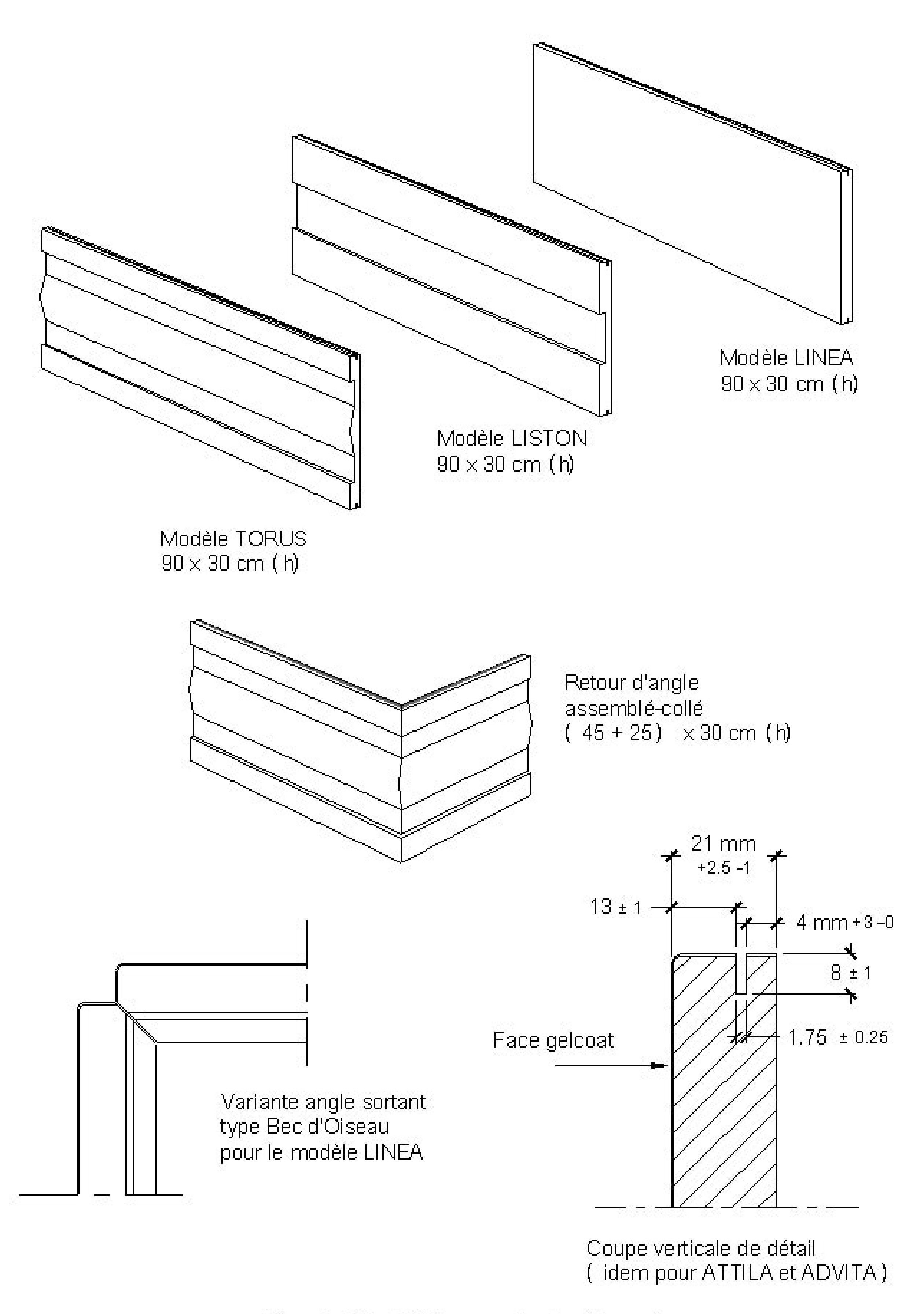
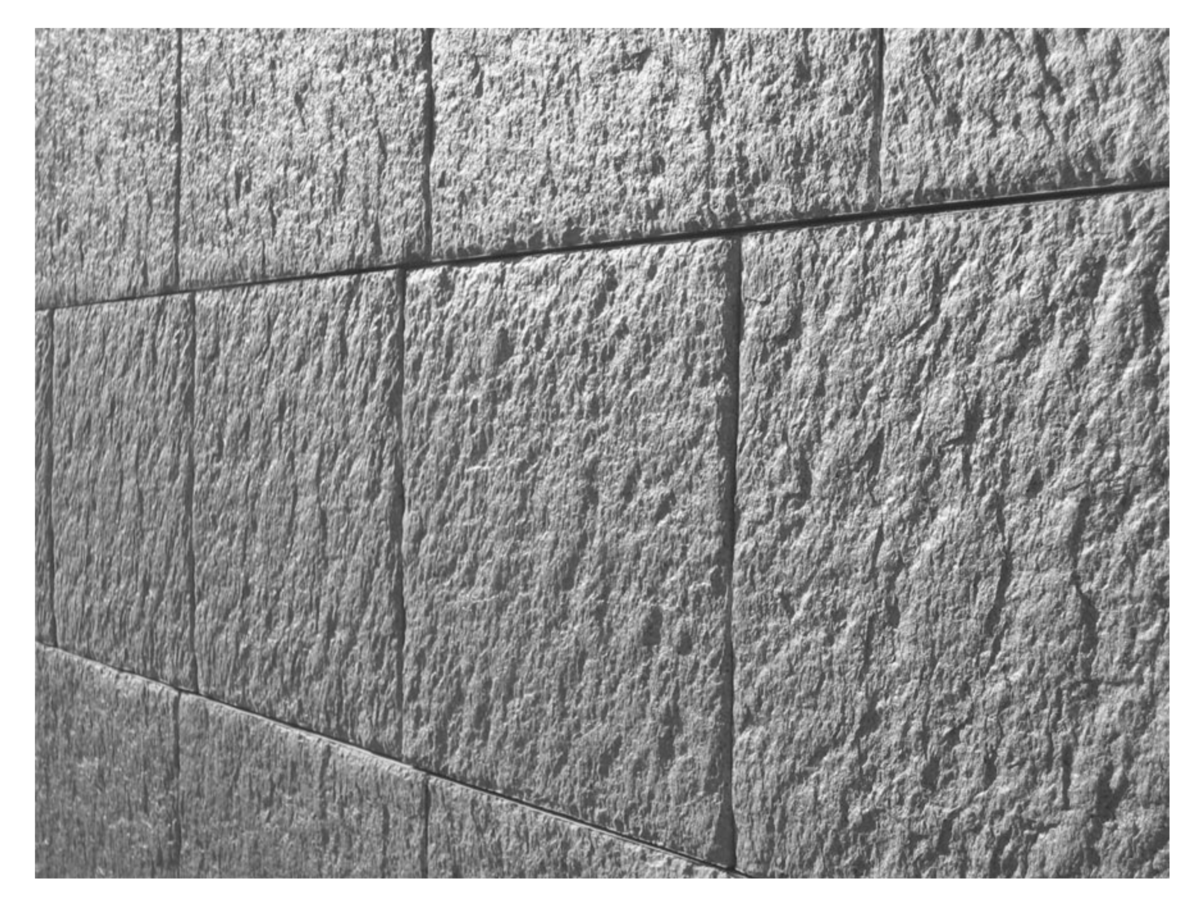


Figure 4 – Dalles LINEA pour rez-de-chaussée exposés



Dalle ATTILA



Dalle ADVITA

Figure 5 – Dalles ATTILA et ADVITA pour rez-de-chaussée exposés

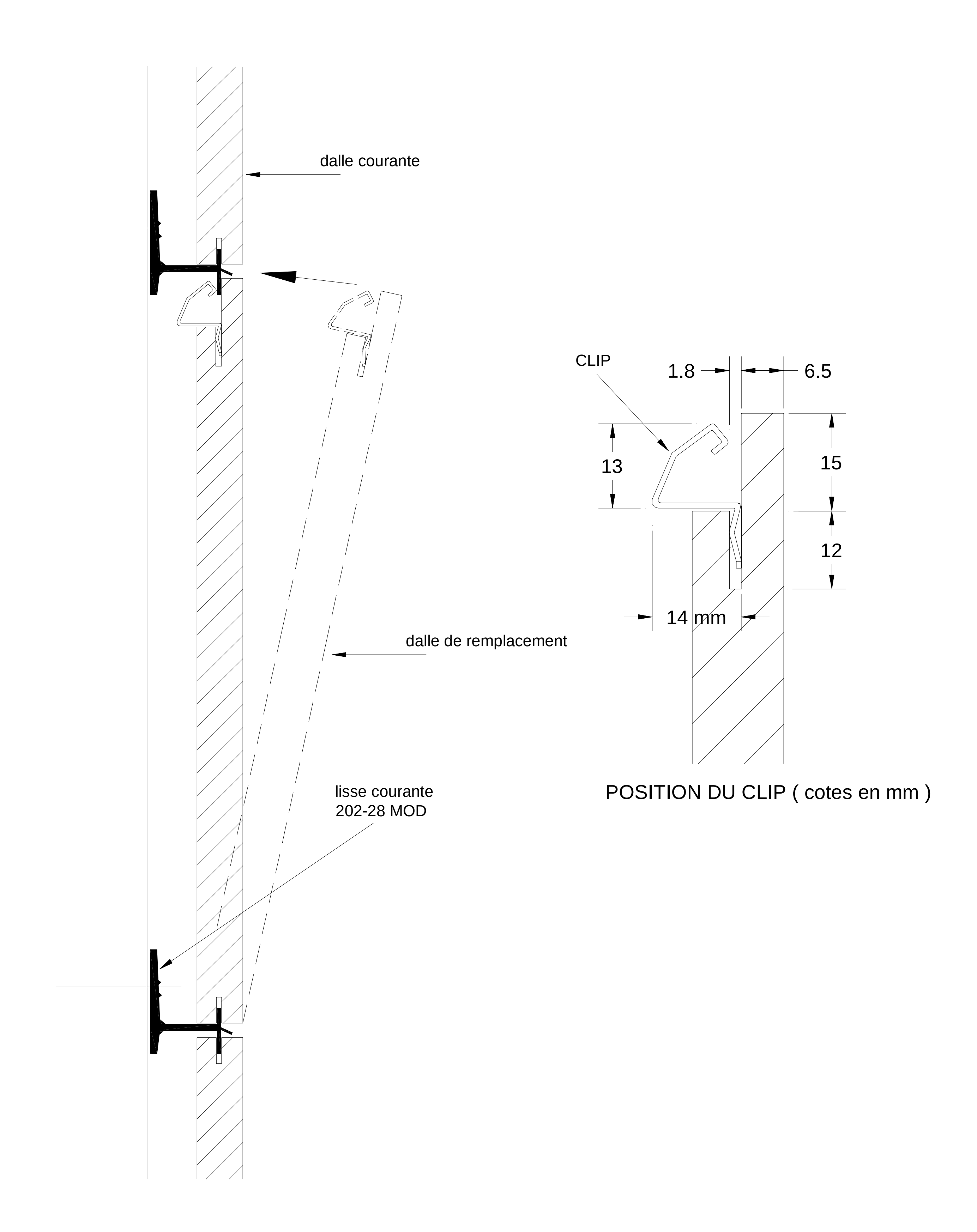


Figure 6 – Dalle de remplacement ACANTHA

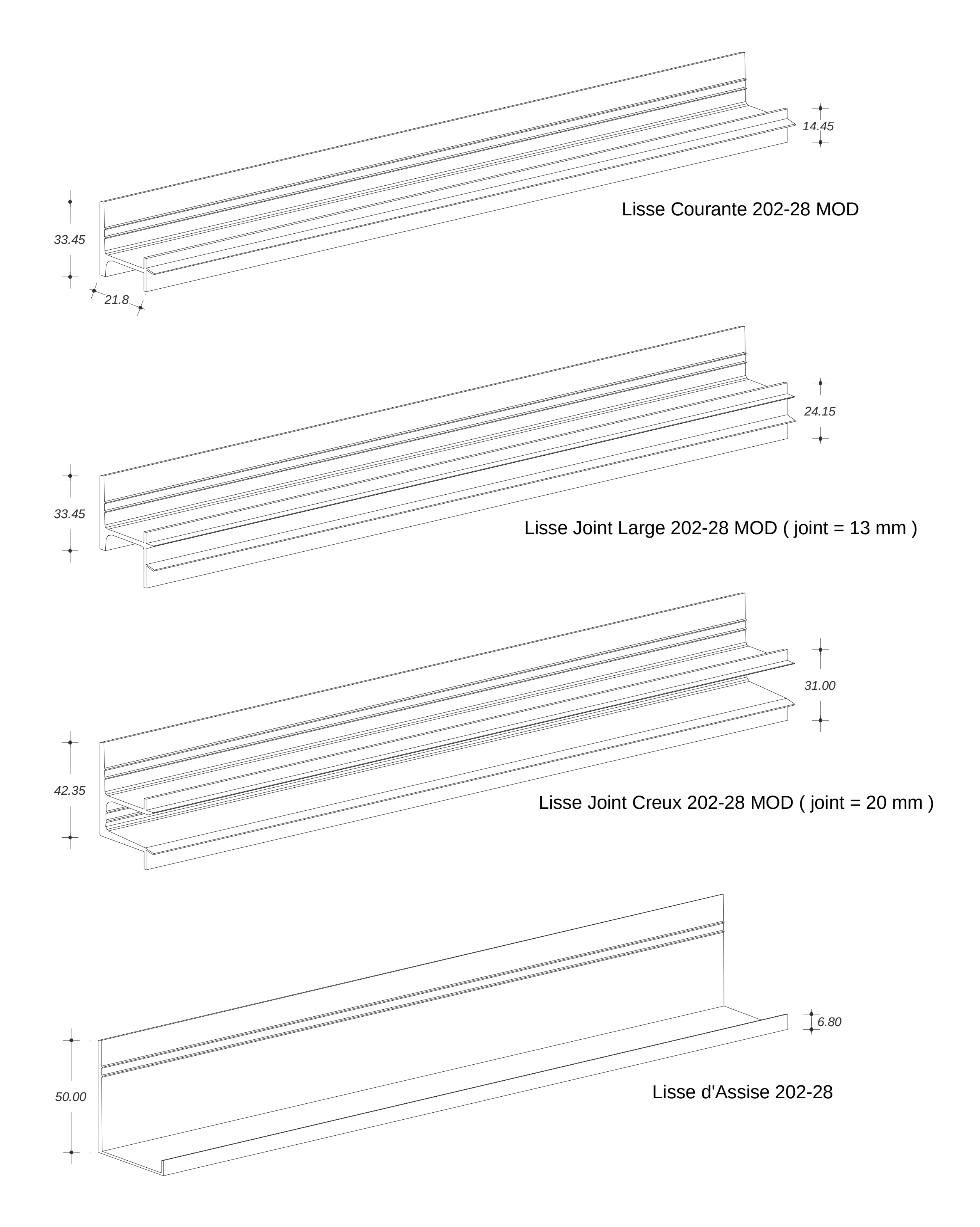
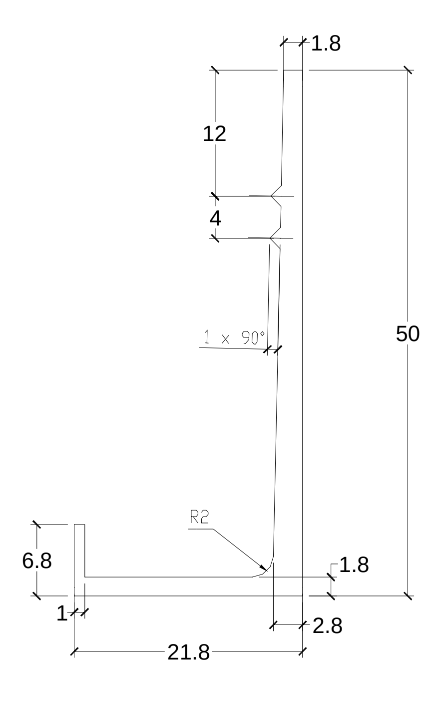
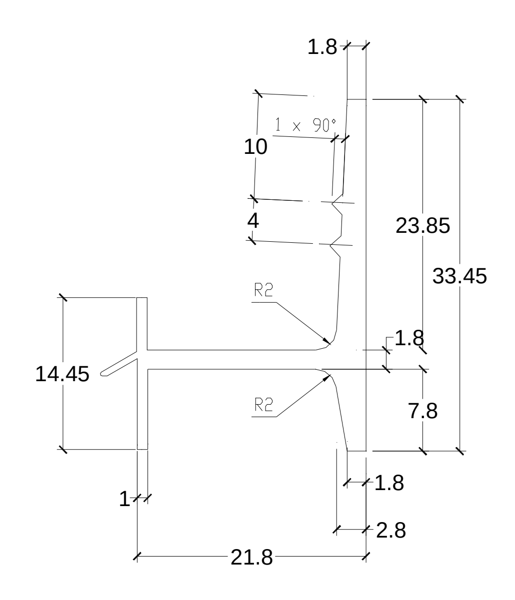


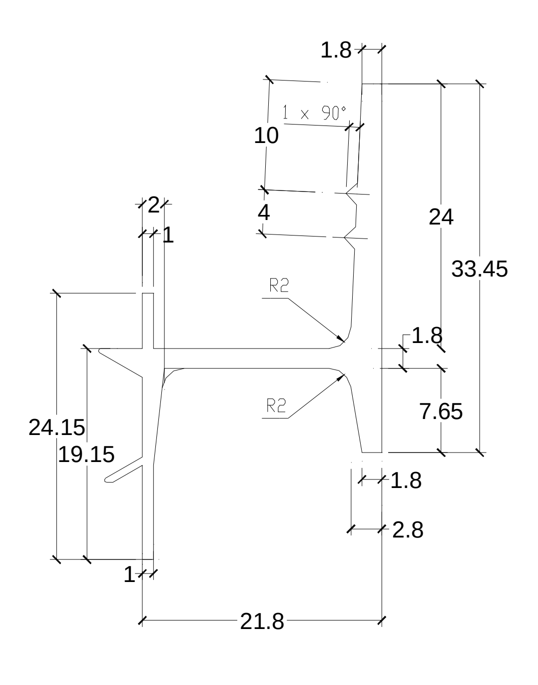
Figure 7 – Lisses alu 202-28 et 202-28 MOD en longueur 3,60 m



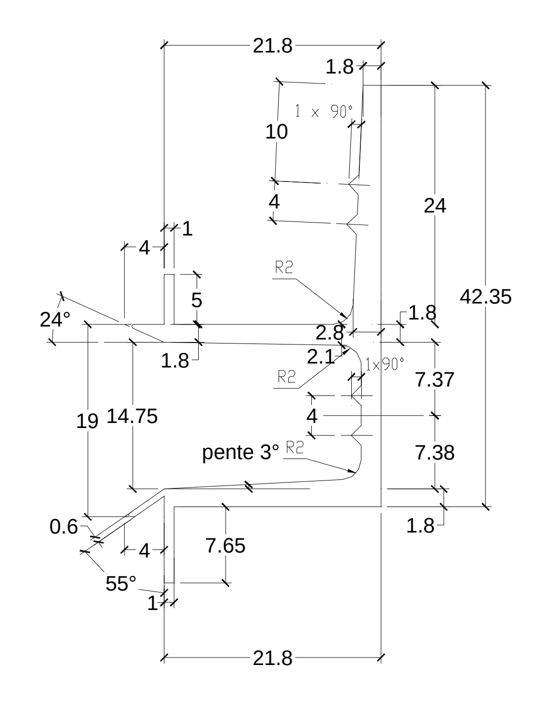
Lisse d'Assise 202-28



Lisse Courante 202-28 MOD

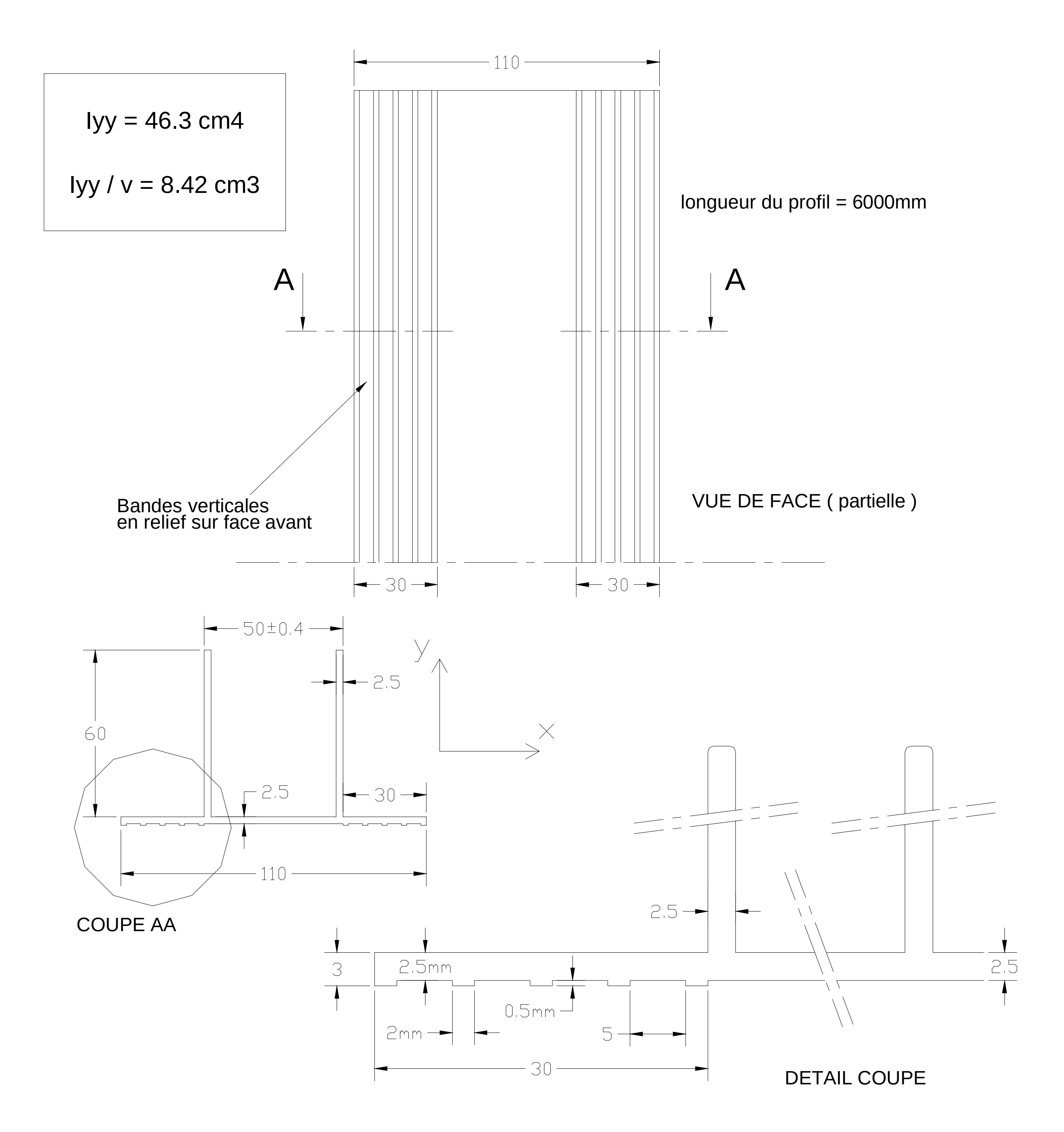


Lisse Joint Large 202-28 MOD



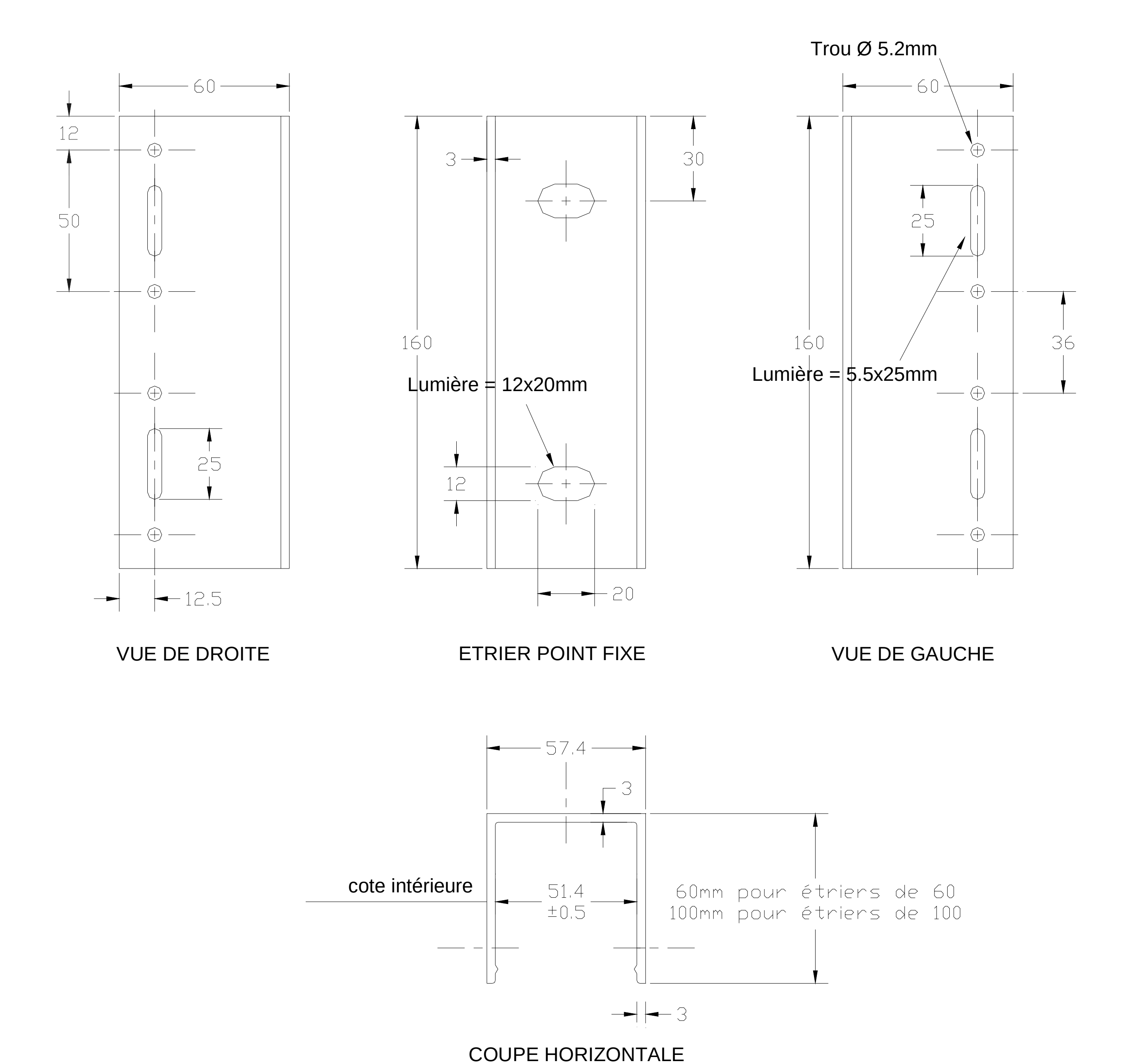
Lisse Joint Creux 202-28 MOD

Figure 7bis - Lisses alu 202-28 et 202-28 MOD en longueur 3,60 m (cotation)



Cotes suivant tolérances de Filage NF EN 755
Profilé en alliage d'aluminium EN AW 6060 T5

Figure 8.1 – Ossature aluminium CAREA – Profil vertical

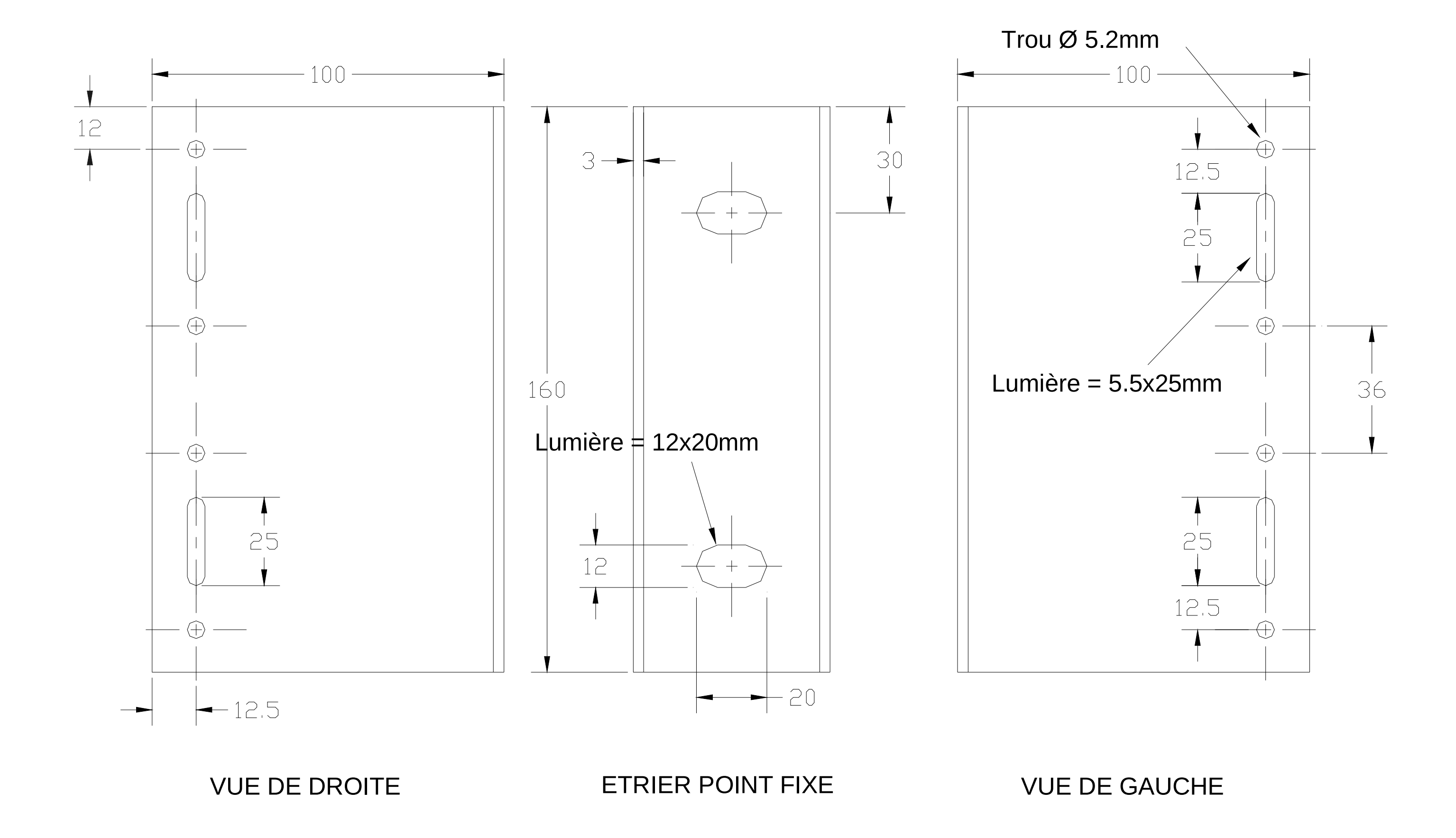


Cotes suivant tolérances de Filage NF EN 755
Profilé en alliage d'aluminium EN AW 6060 T5

- Résistance admissible de l'étrier aux charges verticales permanentes (déformation sous charge de 1 mm)
  = 2000 N pour l'étrier de 100 mm
  = 3600 N pour l'étrier de 60 mm

- - Résistance admissible sou vent normal de l'étrier de 60 et 100 mm aux charges horizontales momentanées = 200 N

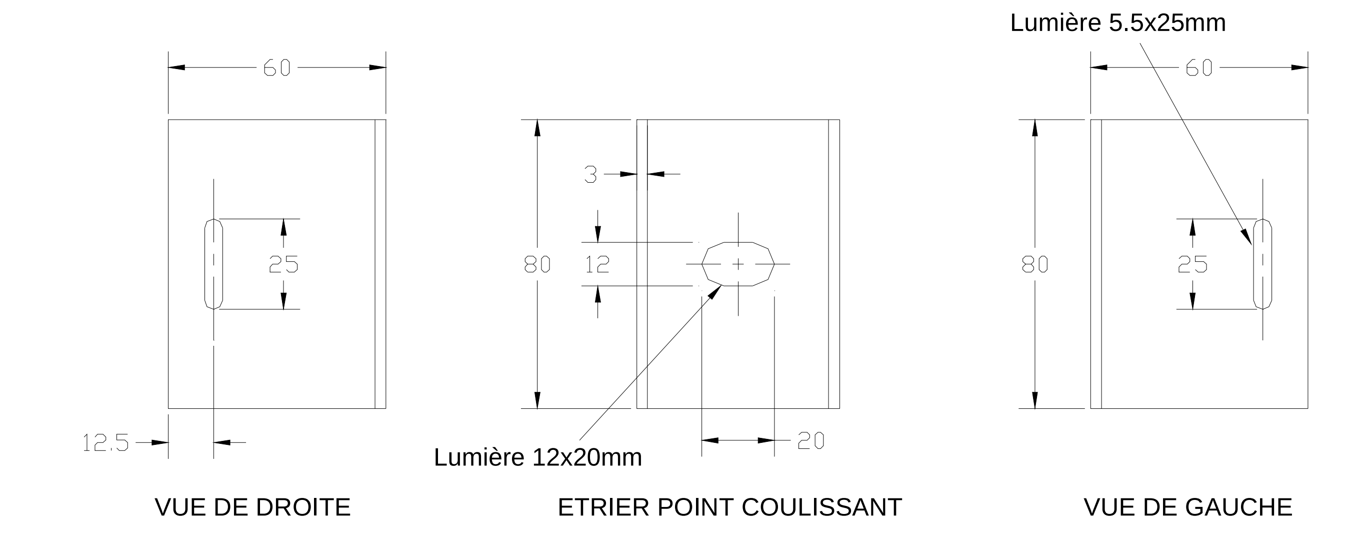
Figure 8.2 – Etrier point fixe – Profondeur 60 mm

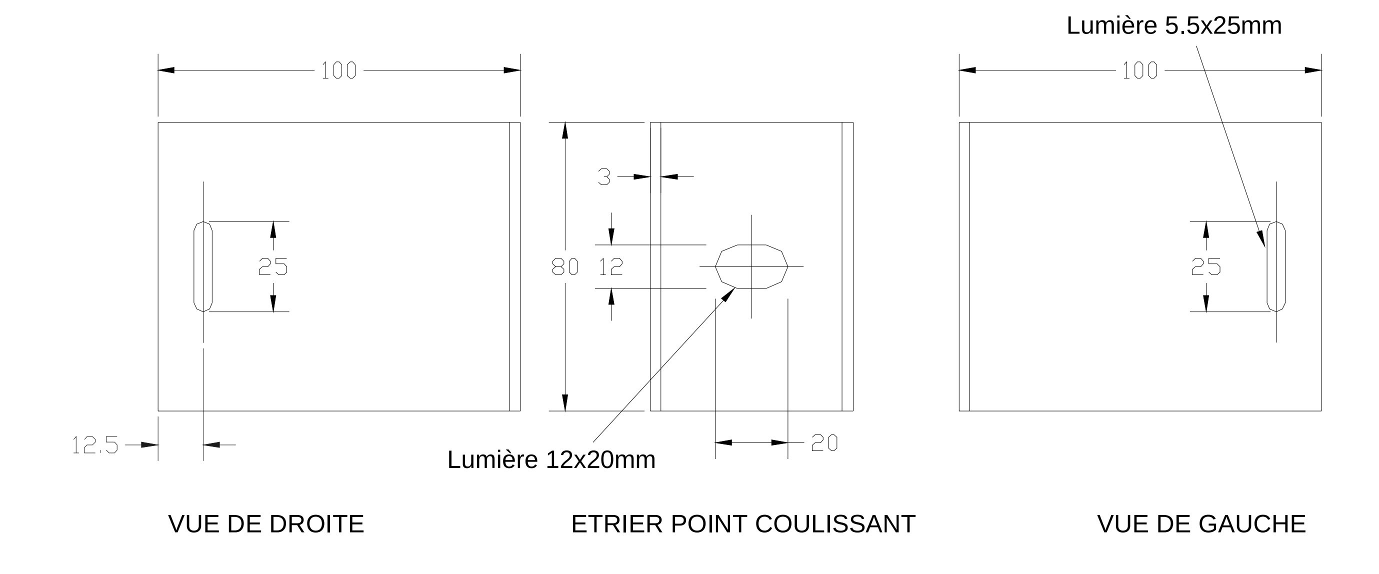


COUPE HORIZONTALE =
voir plan détail avec coupe Horizontale

Cotes suivant tolérances de Filage NF EN 755
Profilé en alliage d'aluminium EN AW 6060 T5

Figure 8.3 – Etrier point fixe – Profondeur 100 mm



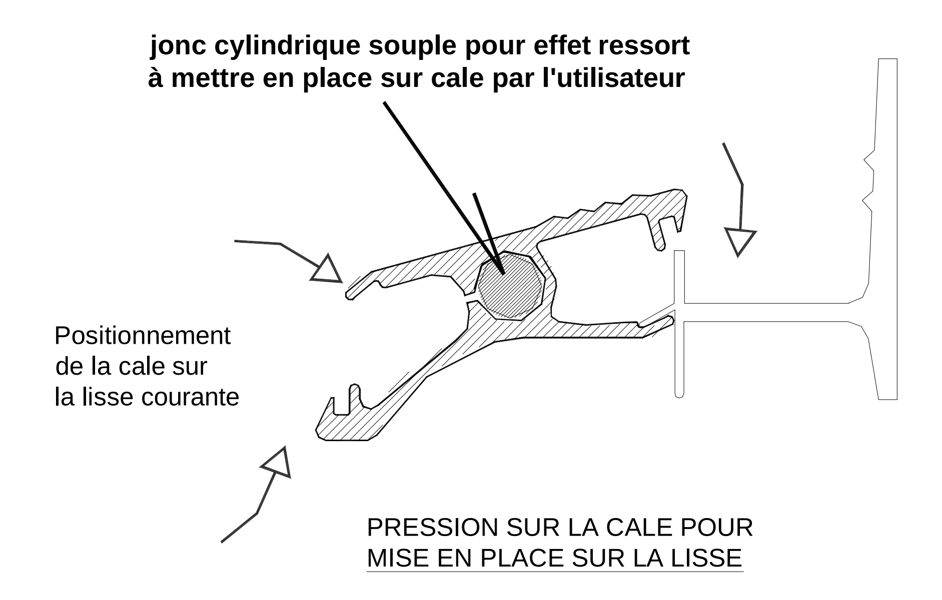


COUPE HORIZONTALE =
voir plan détail avec coupe Horizontale

Cotes suivant tolérances de Filage NF EN 755
Profilé en alliage d'aluminium EN AW 6060 T5

- Résistance admissible sous vent normal de l'étrier de 60 et de 100 mm aux charges horizontales momentanées = 2000 N

Figure 8.4 – Etrier point coulissant – Profondeur 60 et 100 mm



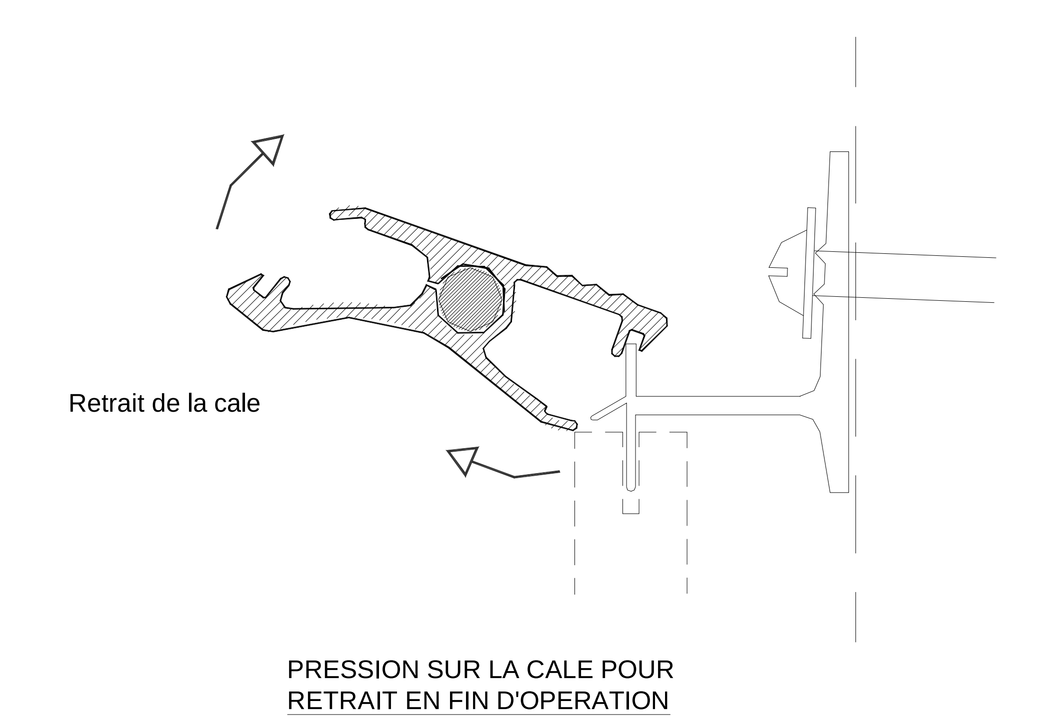


Figure 9a – Fonctionnement de la cale de mise en œuvre
Présentation pour mise en place et retrait de la cale

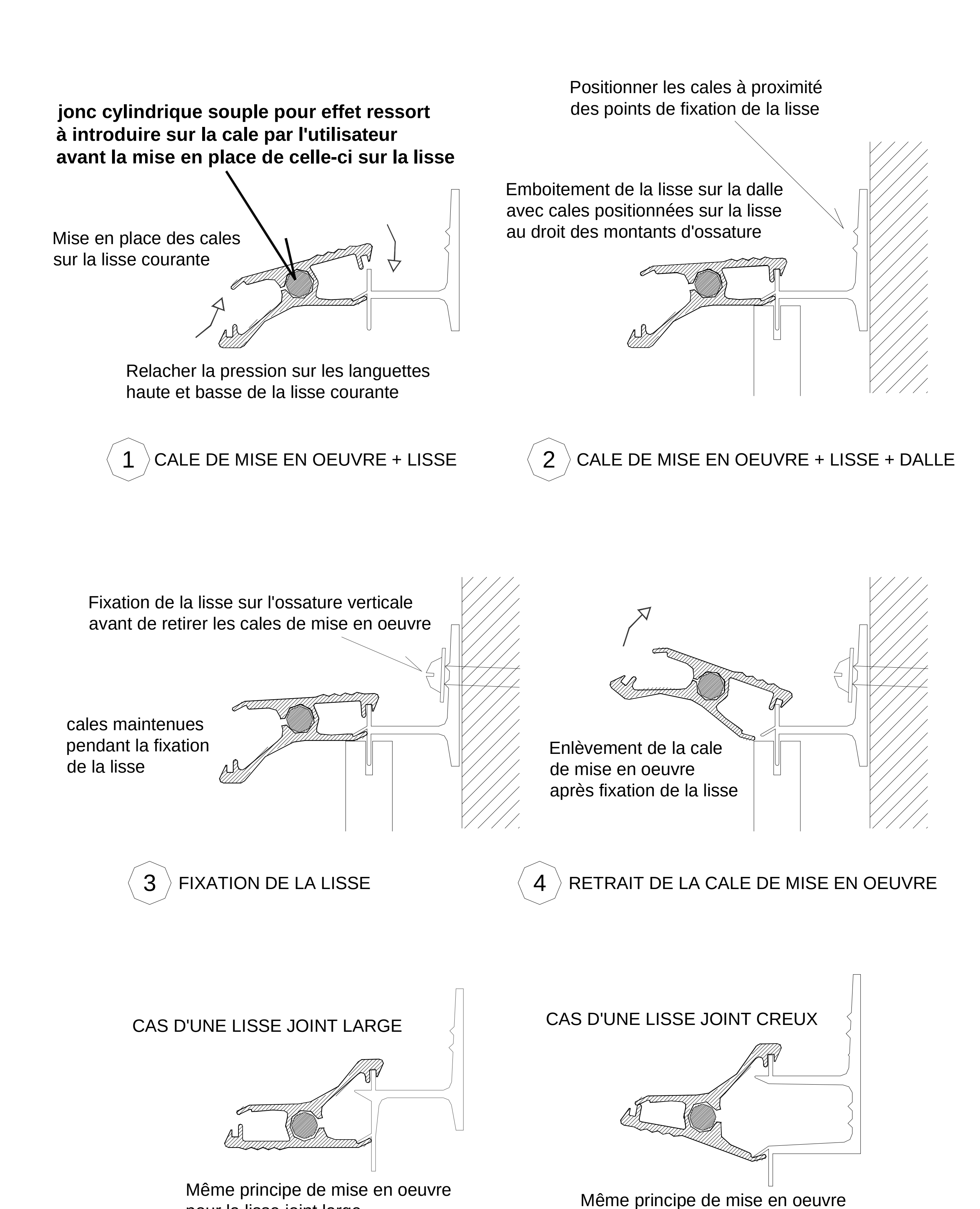
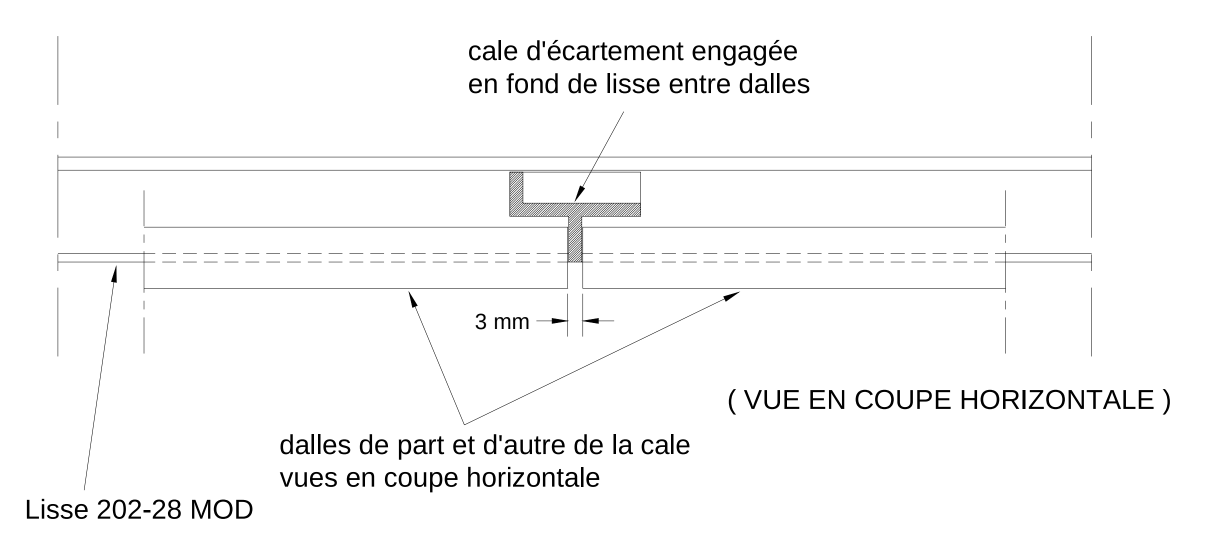


Figure 9b – Utilisation de la cale de mise en œuvre
Etapes de mise en œuvre et mode opératoire



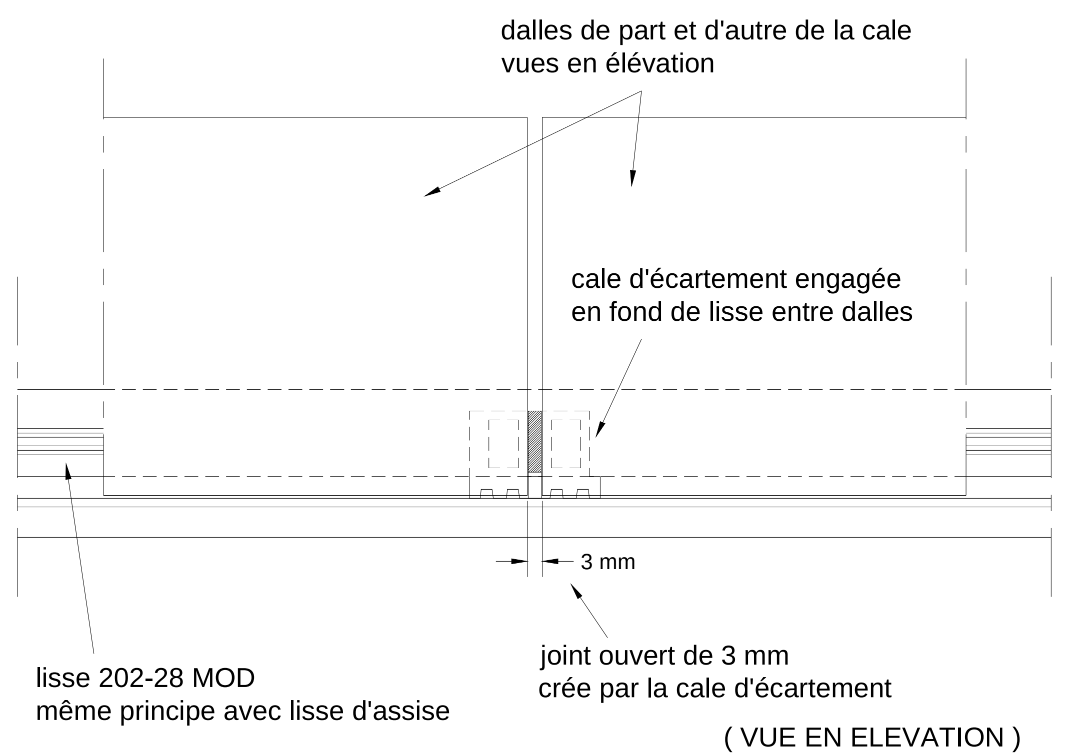


Figure 10 – Cale d'écartement pour joint vertical ouvert de 3mm

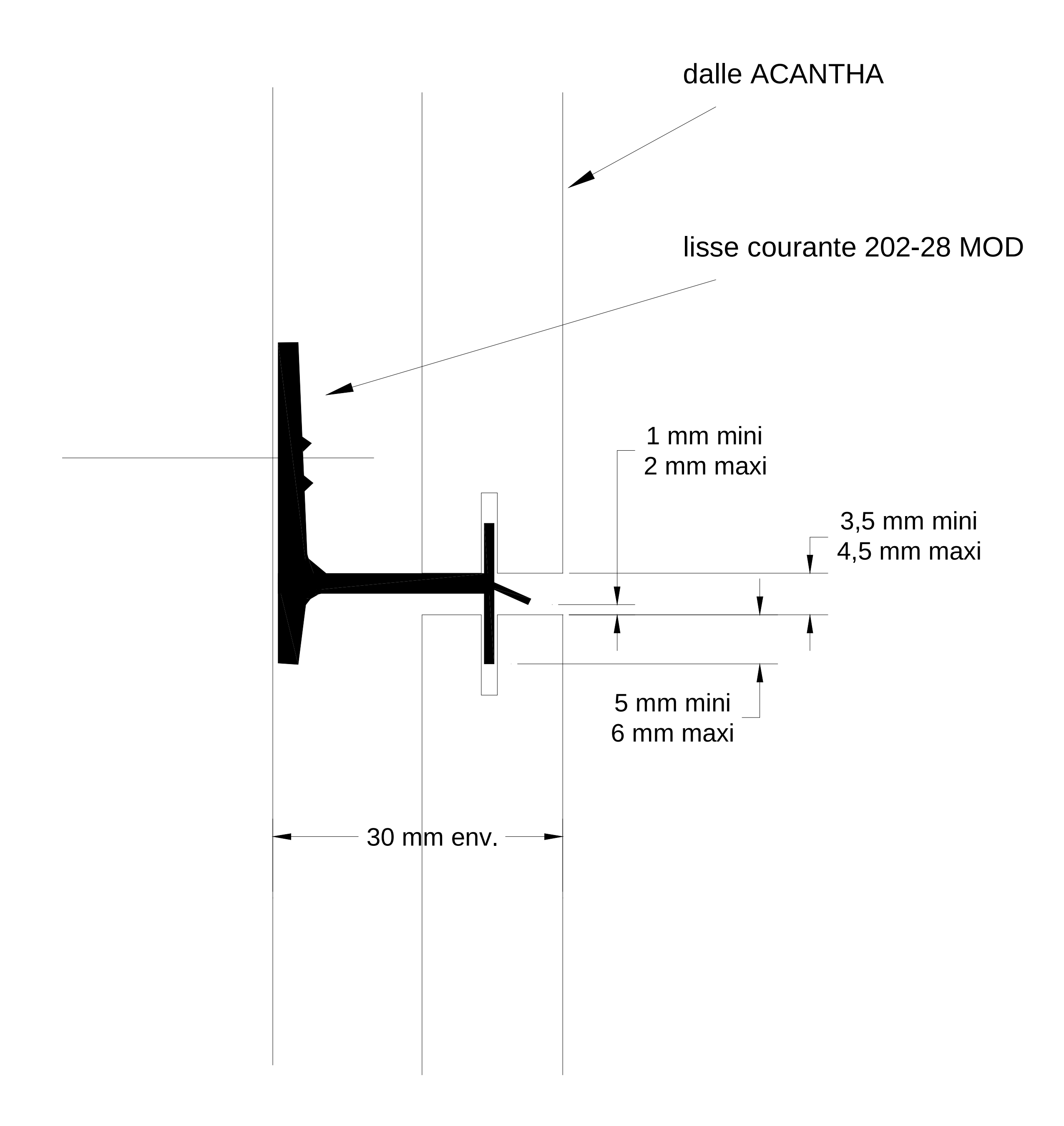


Figure 11a – Emboitement – Coupe verticale (hors tolérance de pose)

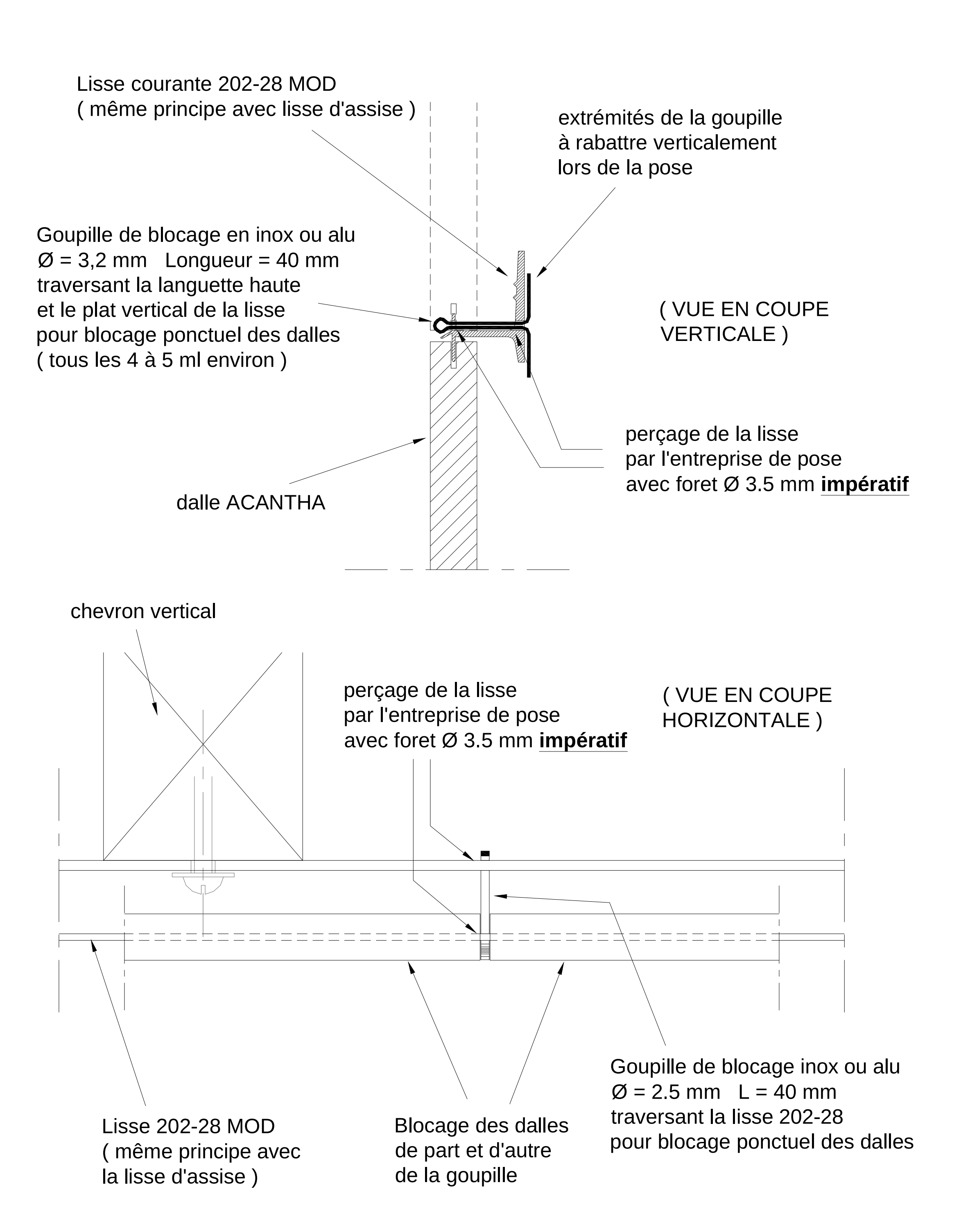


Figure 11b – Blocage mécanique des dalles
(A réaliser tous les 4 à 5 ml environ)

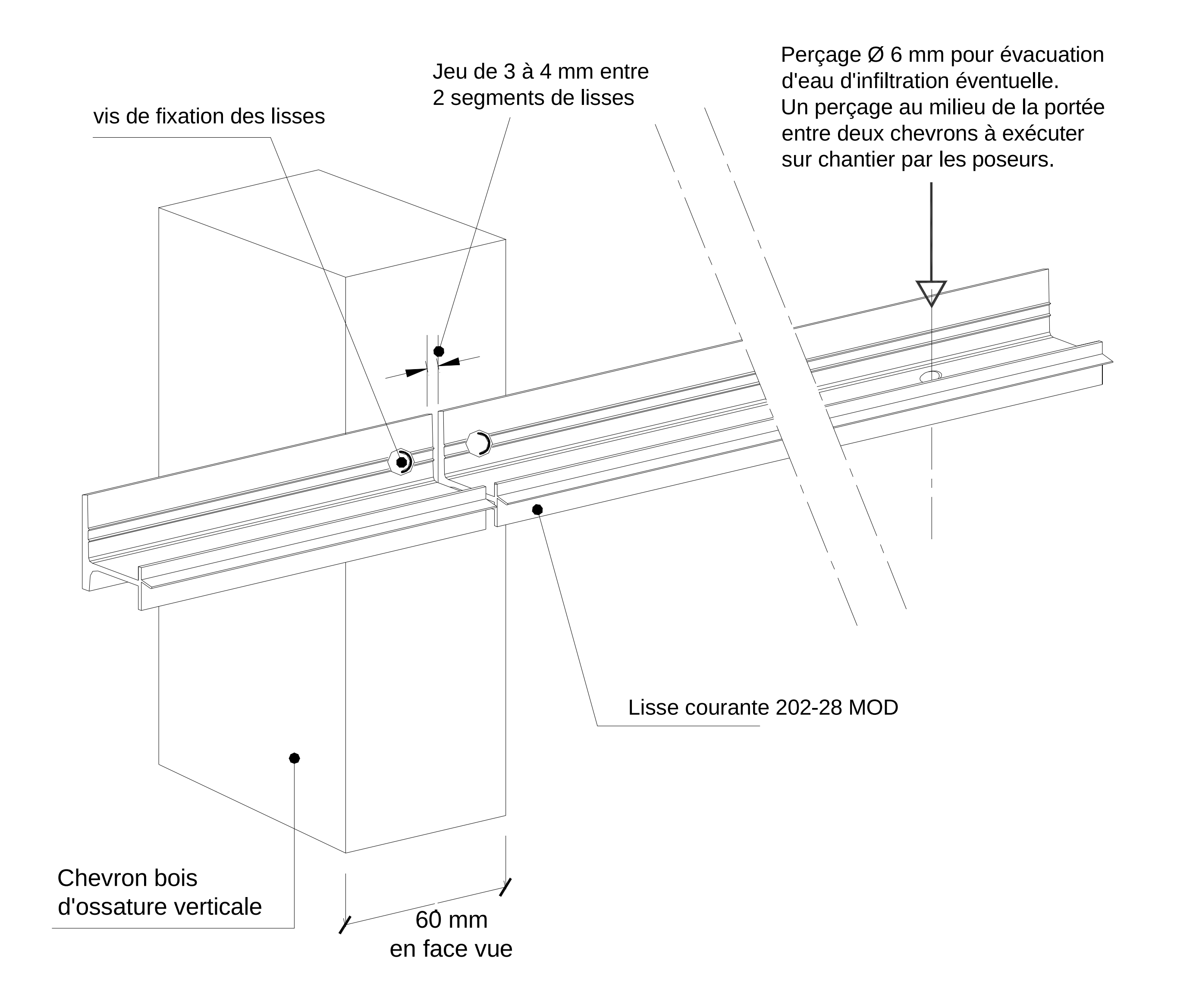


Figure 12 – Jonction de deux lisses sur montant d'ossature bois

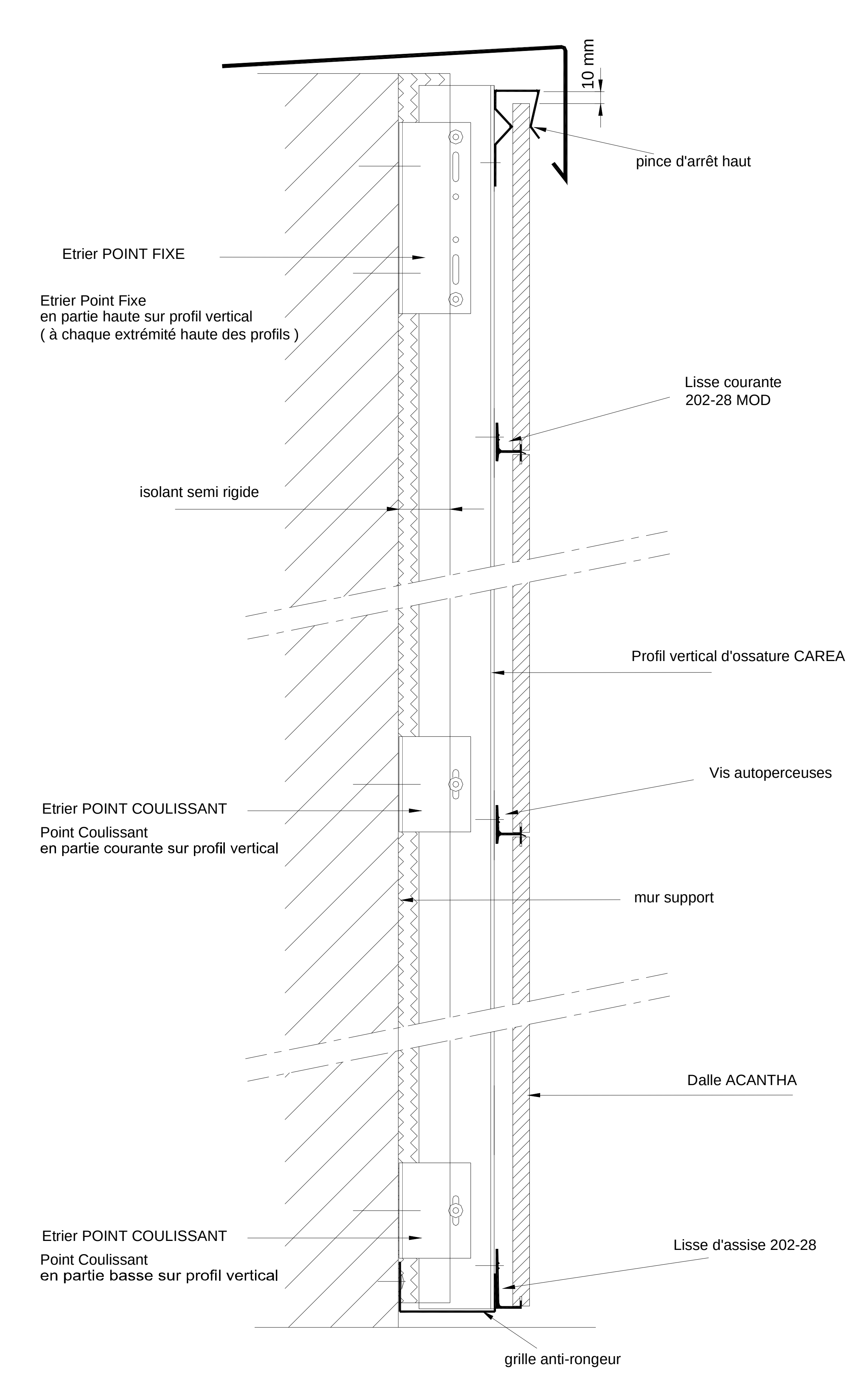


Figure 13 – Bardage ACANTHA avec ossature métallique – Coupe verticale de principe

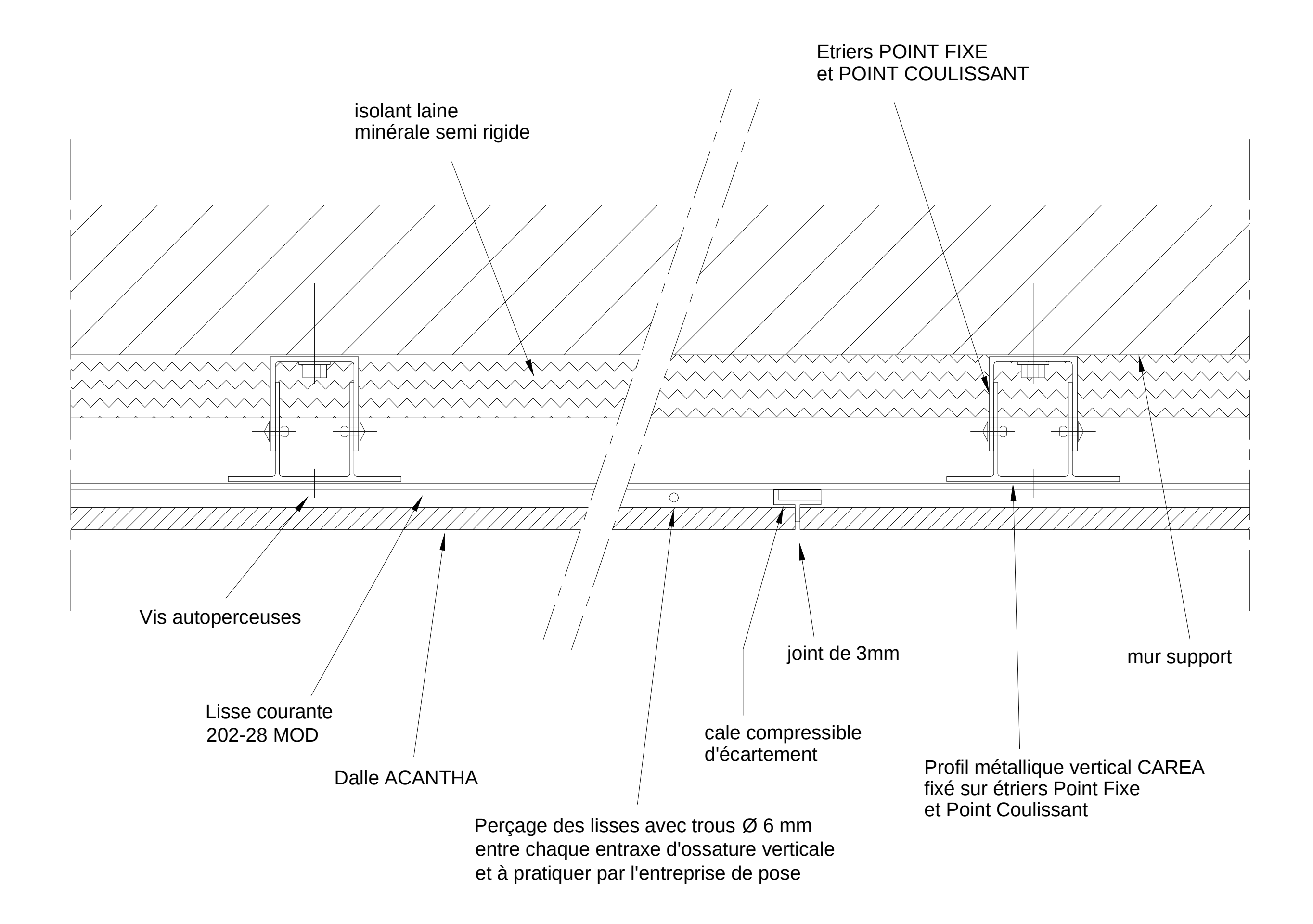


Figure 14 – Bardage ACANTHA avec ossature métallique – Coupe horizontale de principe

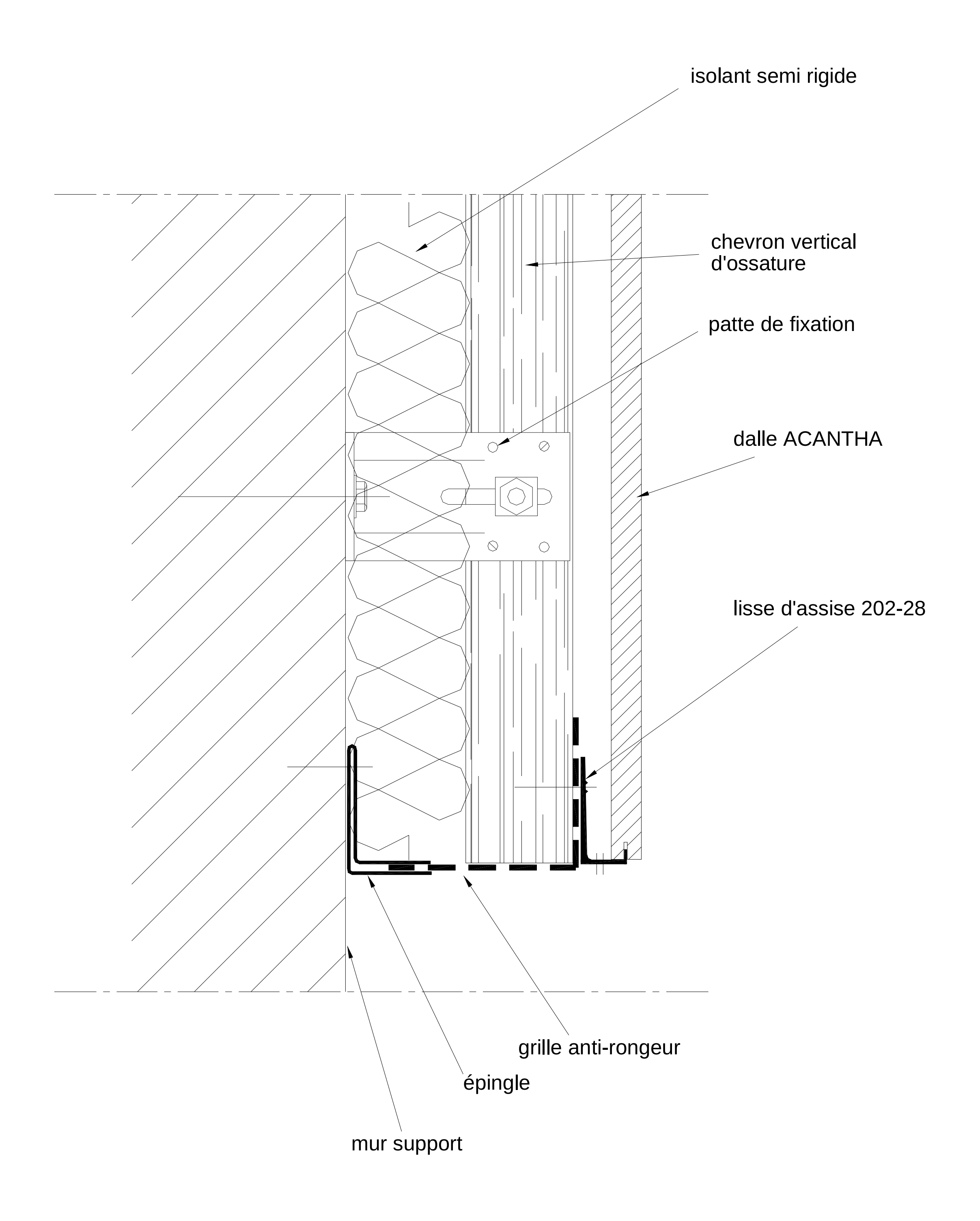


Figure 15 – Coupe de principe sur rive basse ACANTHA

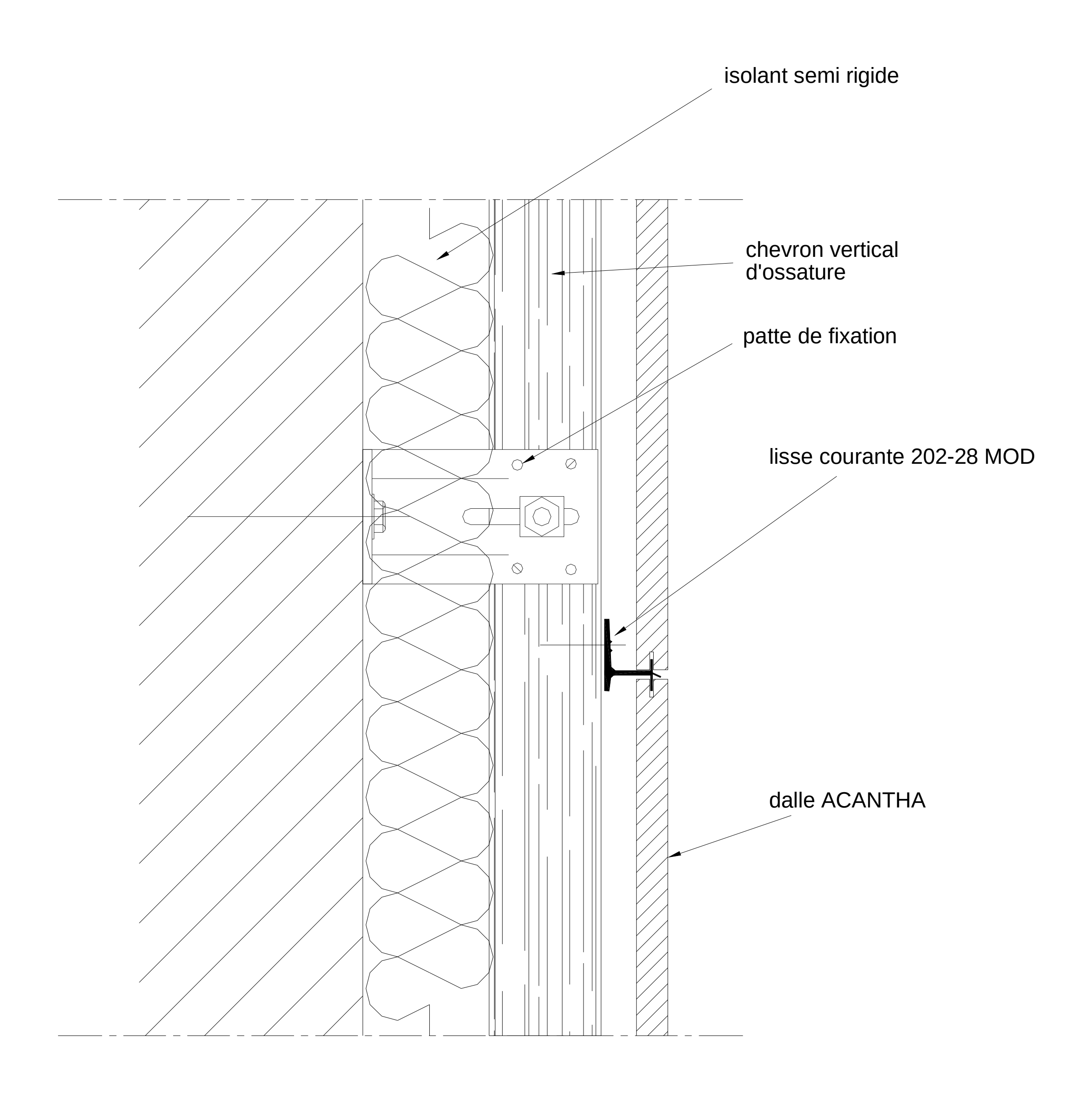


Figure 16 – Coupe de principe en partie courante

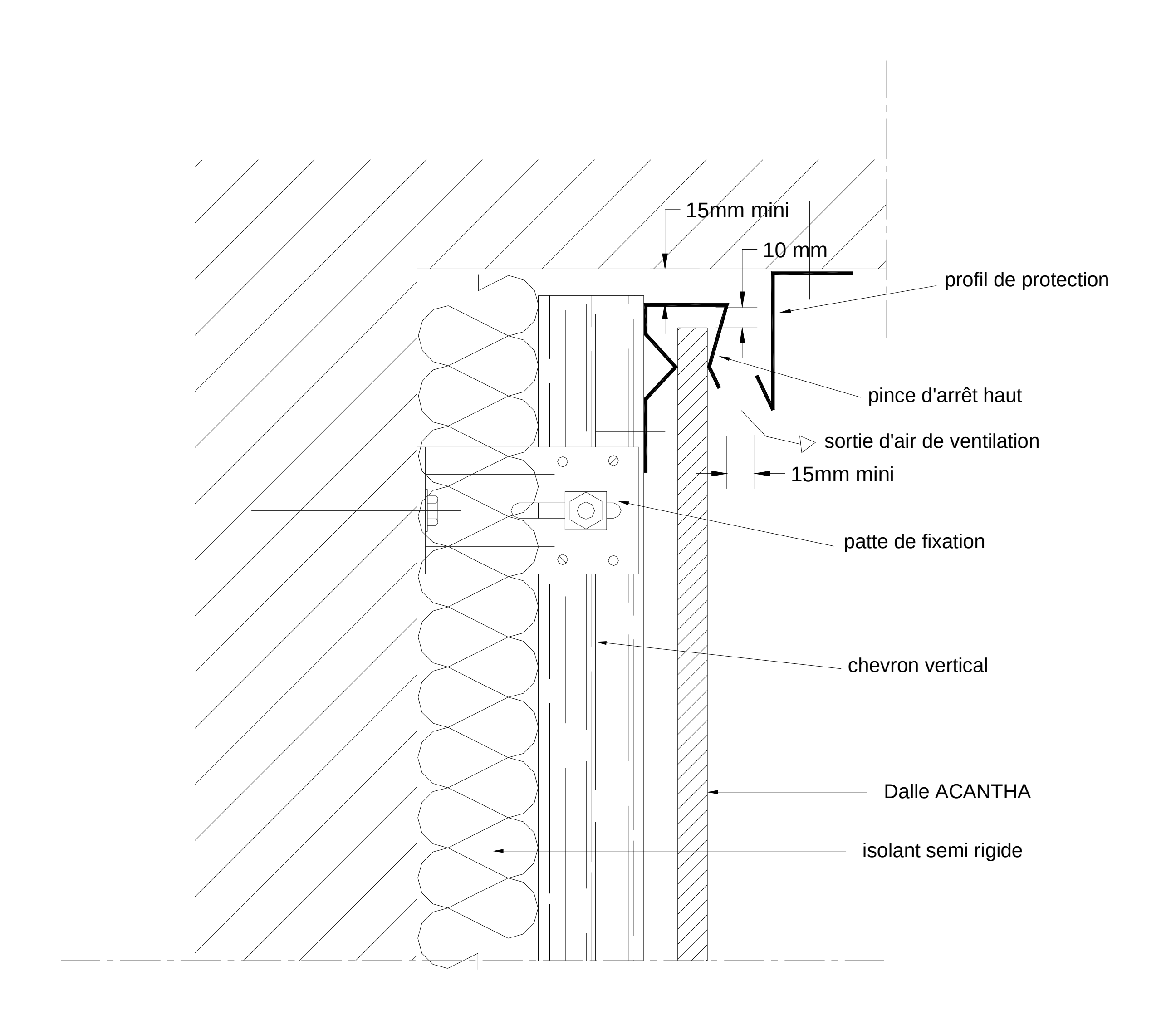


Figure 17 - Fixation en rive haute sous corniche – Coupe verticale

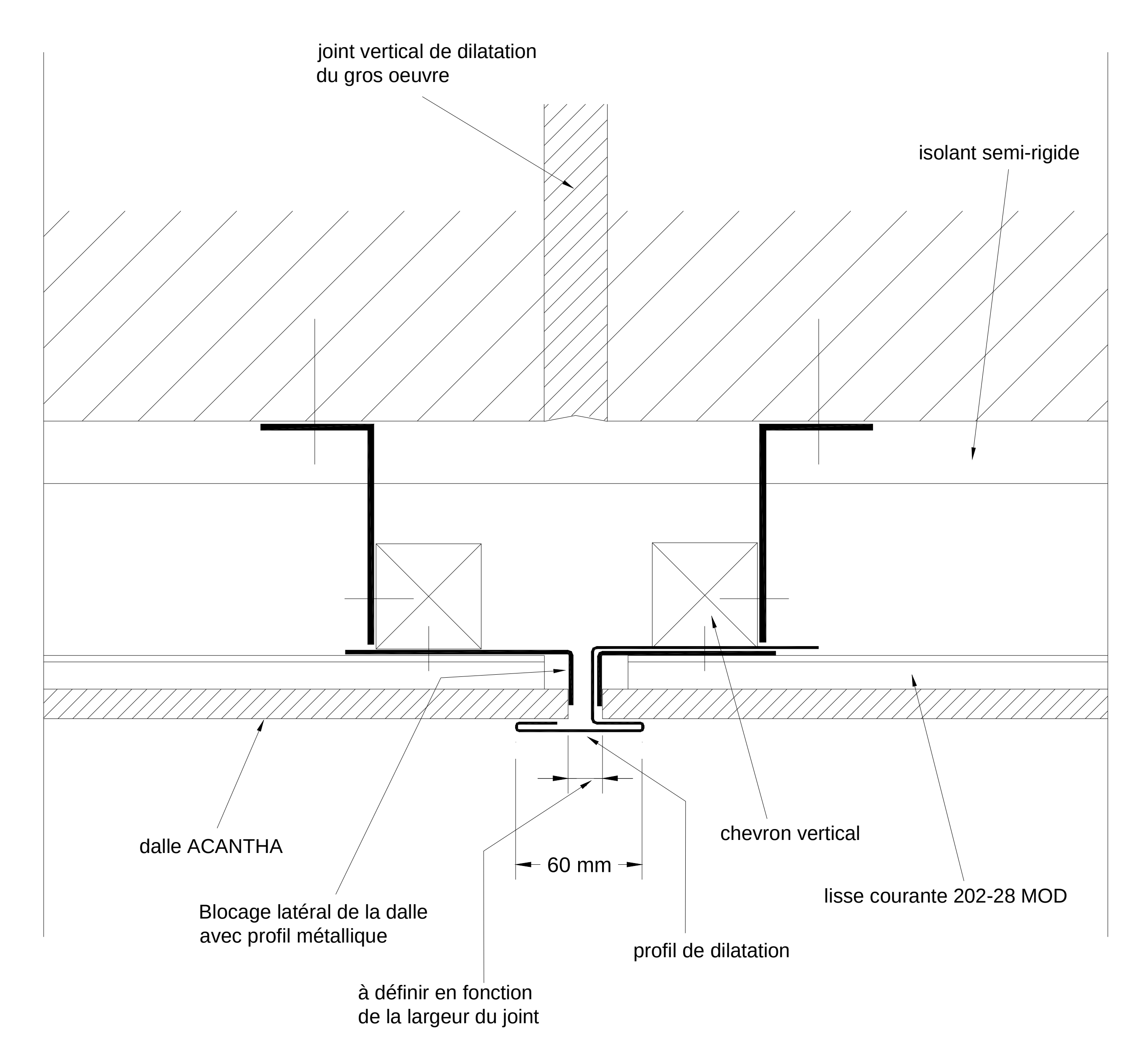


Figure 18 – Joint vertical de dilatation

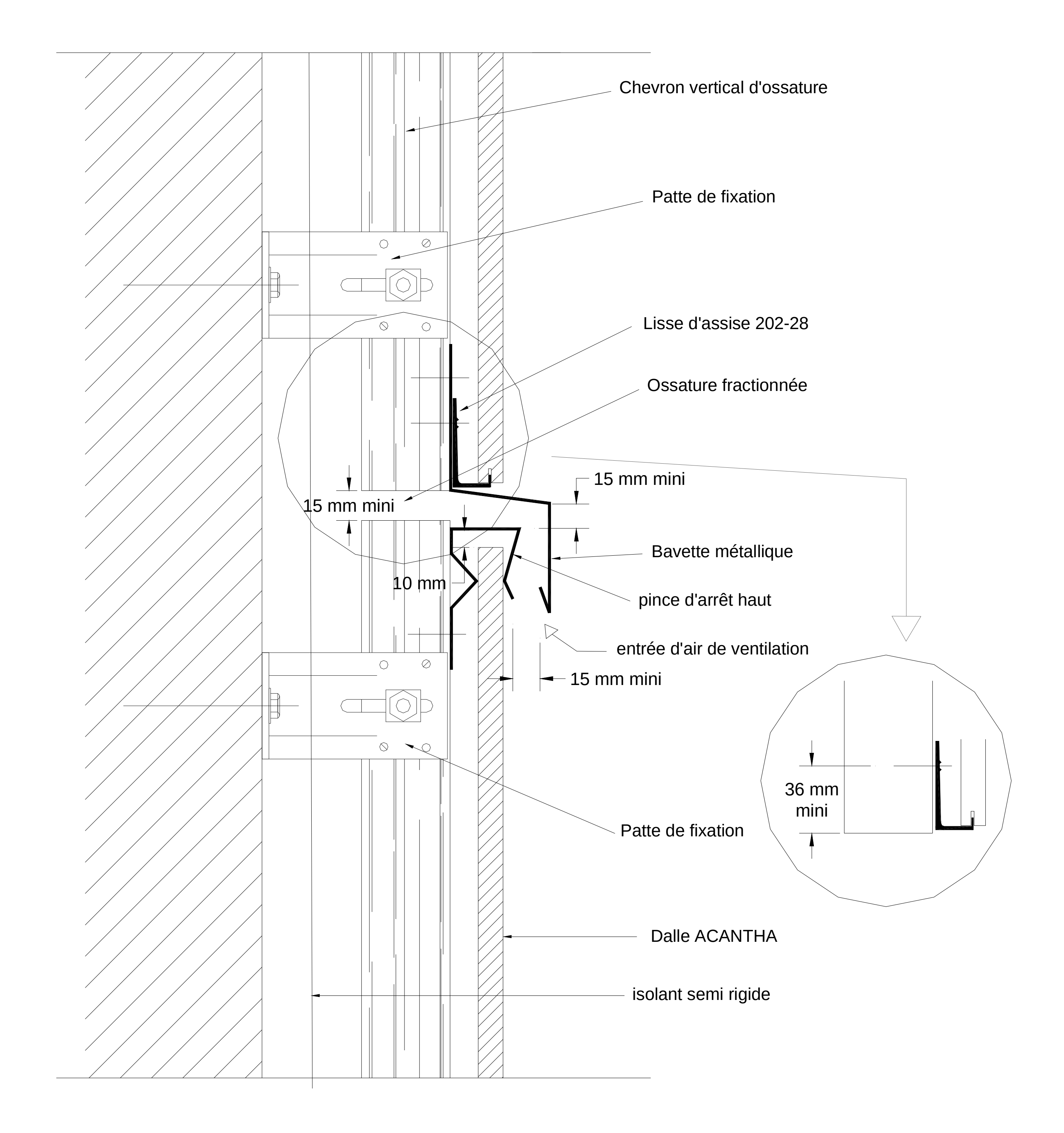


Figure 19.1 – Joint horizontal de fractionnement de l'ossature (tous les 4 niveaux ou 12 m (h))

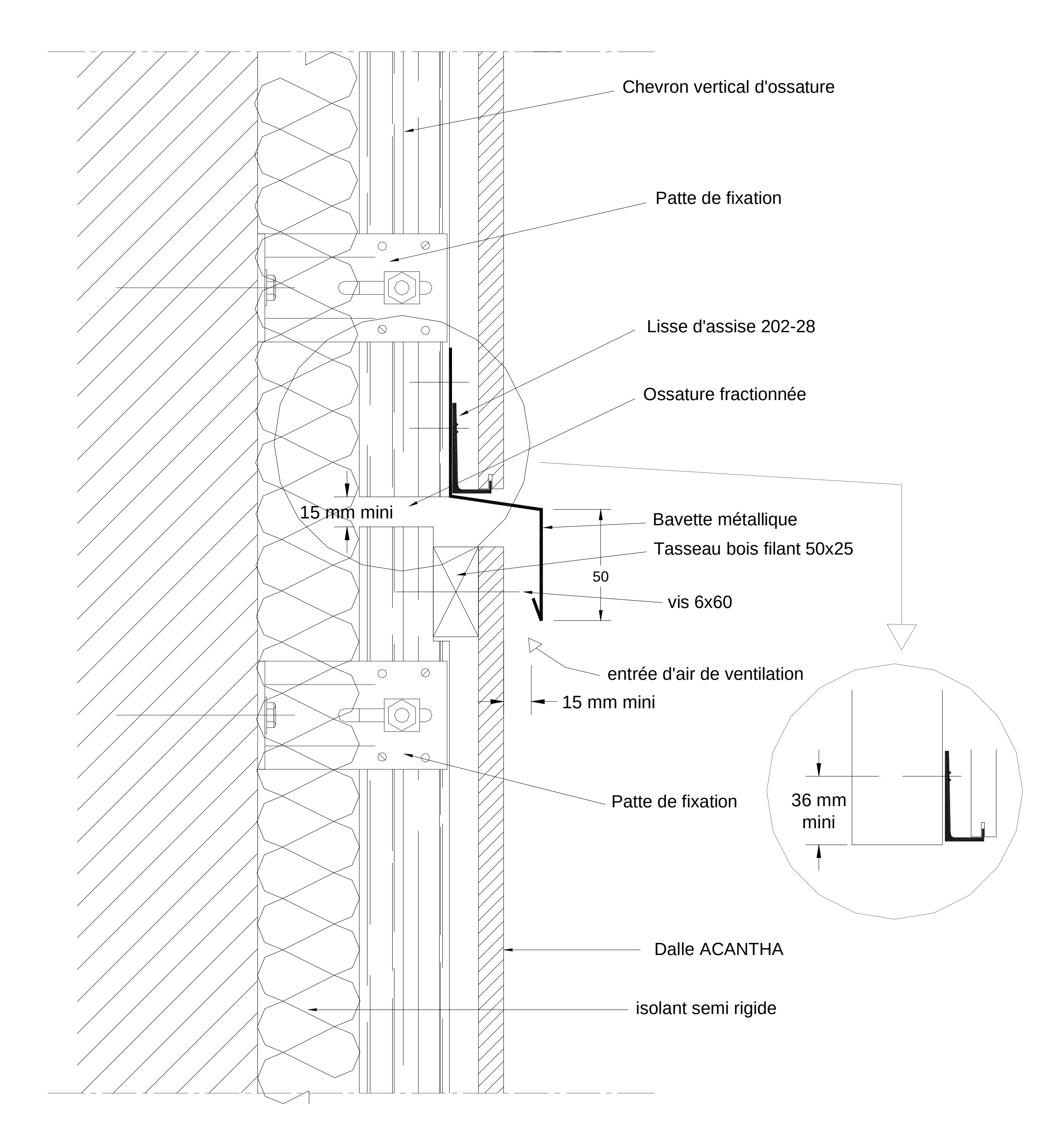


Figure 19.2 – Joint horizontal de fractionnement de l'ossature (tous les 4 niveaux ou 12 m (h))

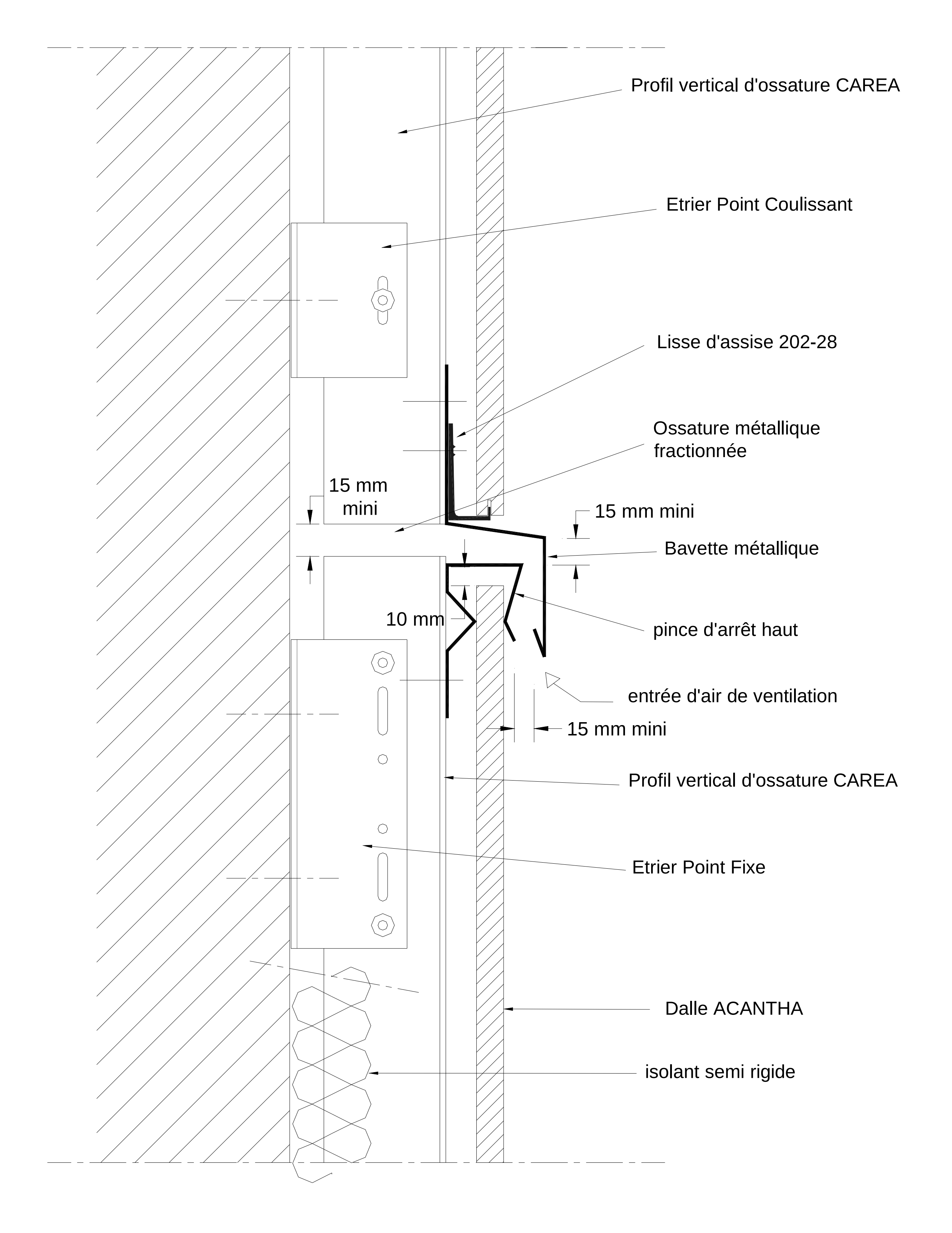


Figure 19.3 – Joint horizontal de fractionnement de l'ossature métallique

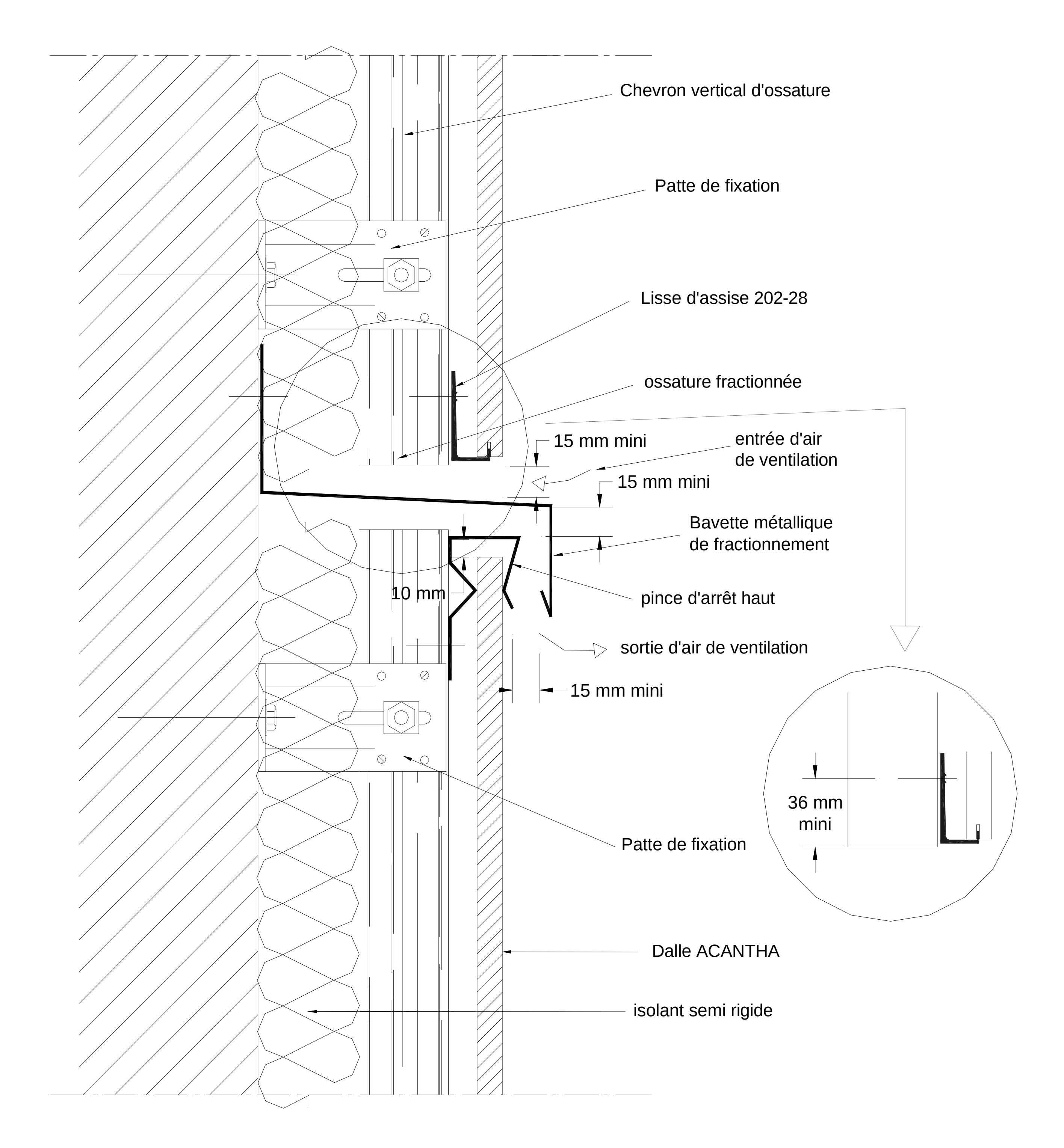


Figure 20.1 – Joint horizontal de fractionnement de la lame d'air (tous les 8 niveaux ou 24 mètres)

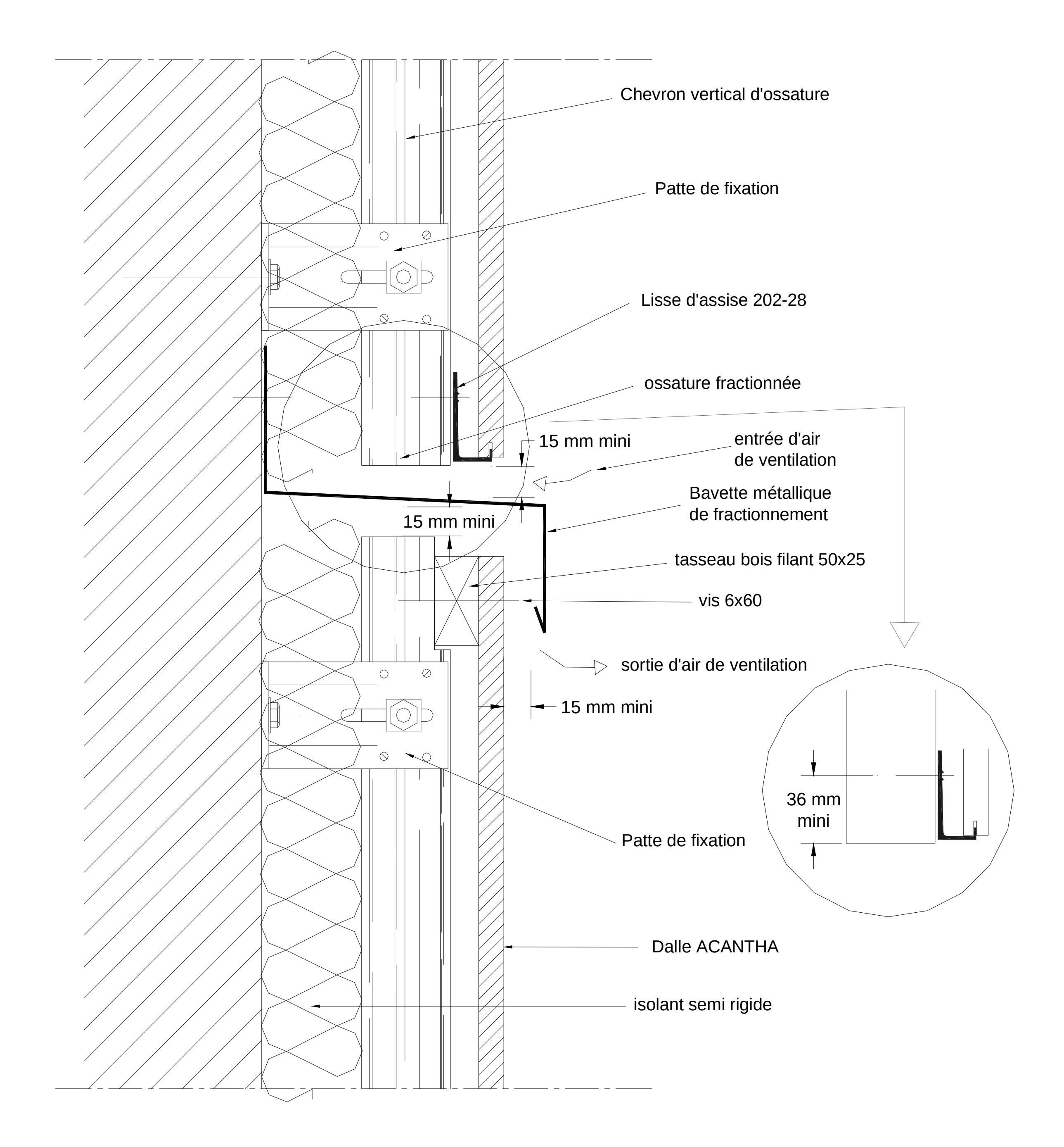


Figure 20.2 – Joint horizontal de fractionnement de la lame d'air (tous les 8 niveaux ou 24 m)

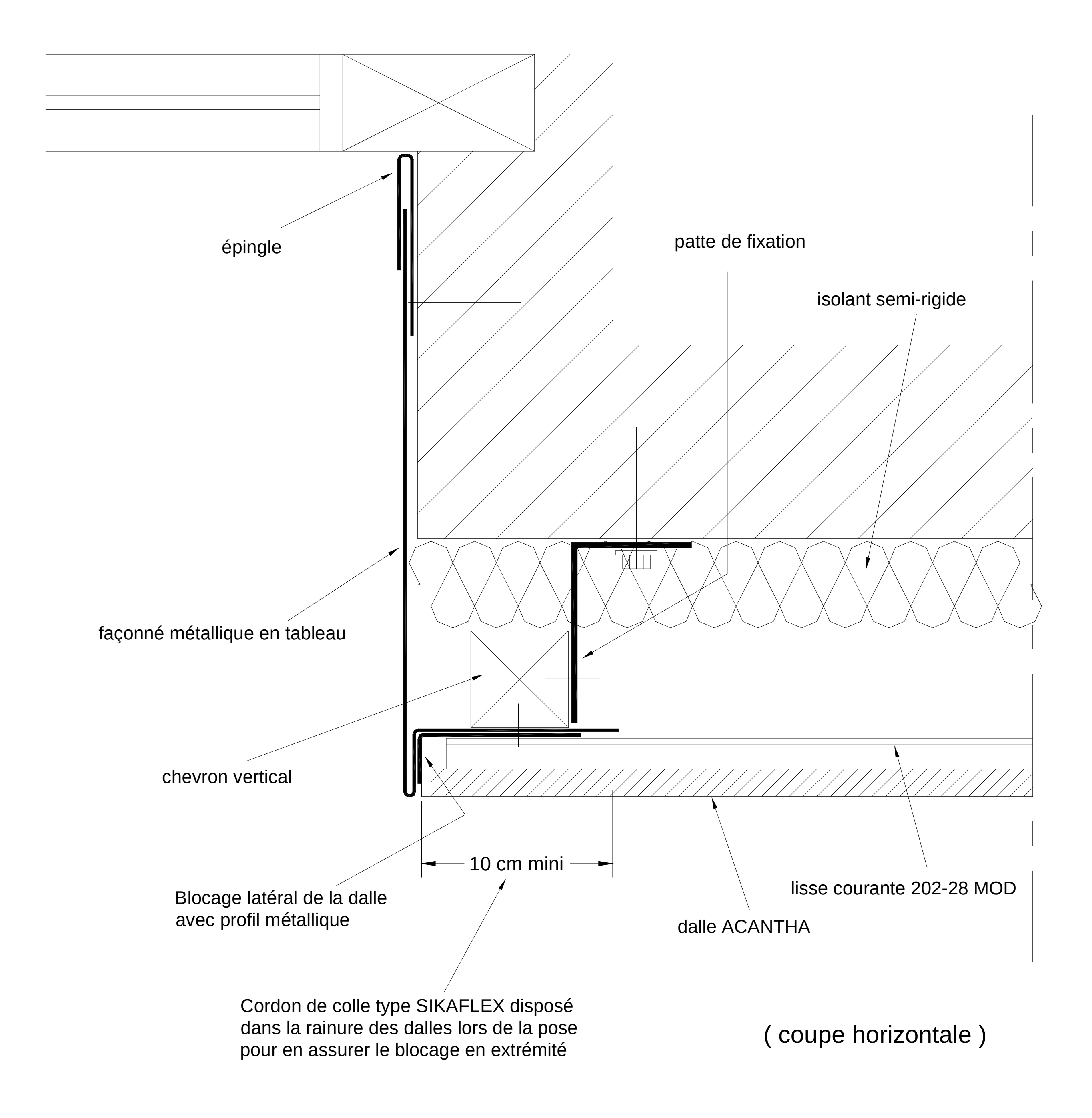


Figure 21 – Habillage métallique en tableau de baie

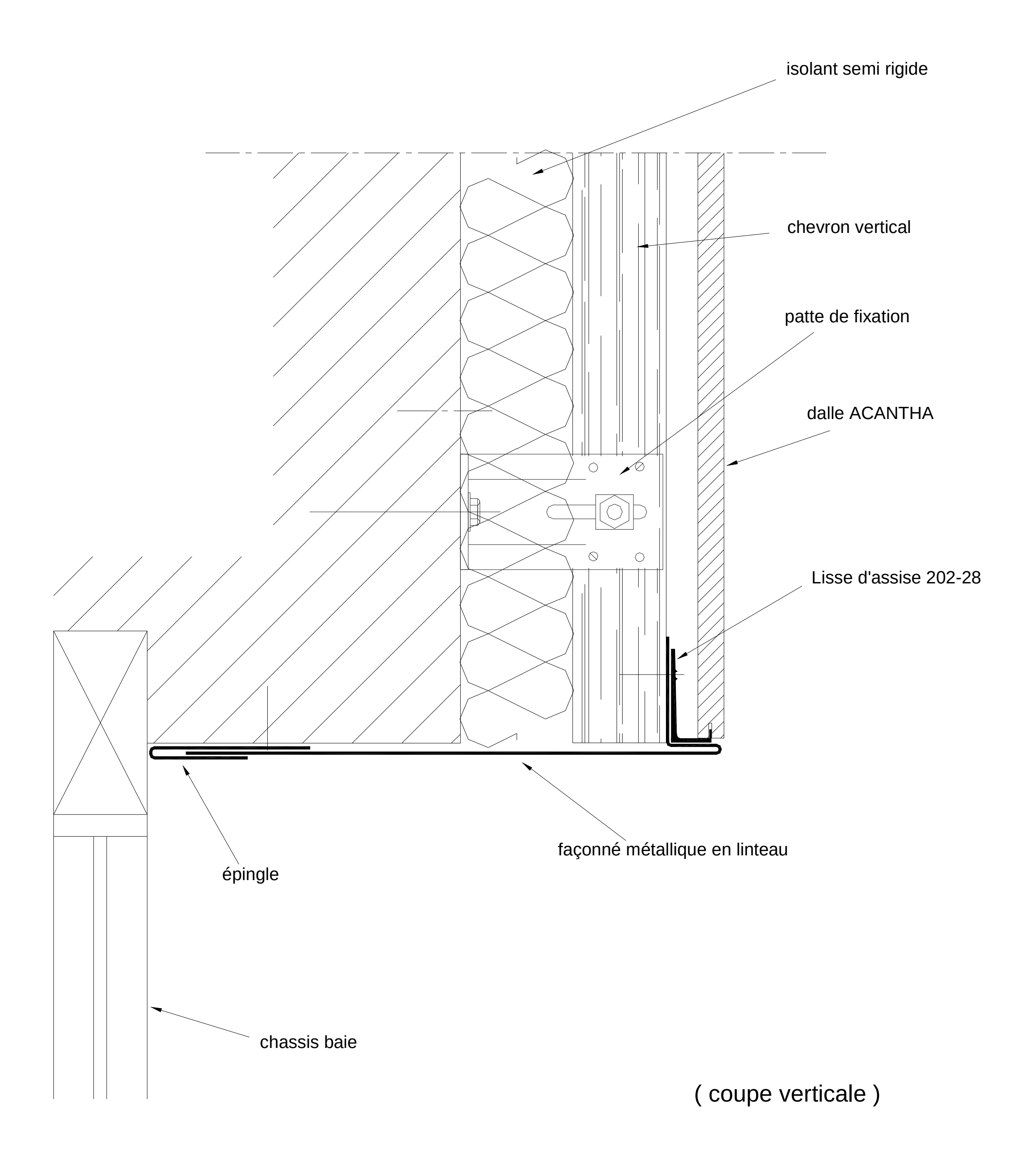
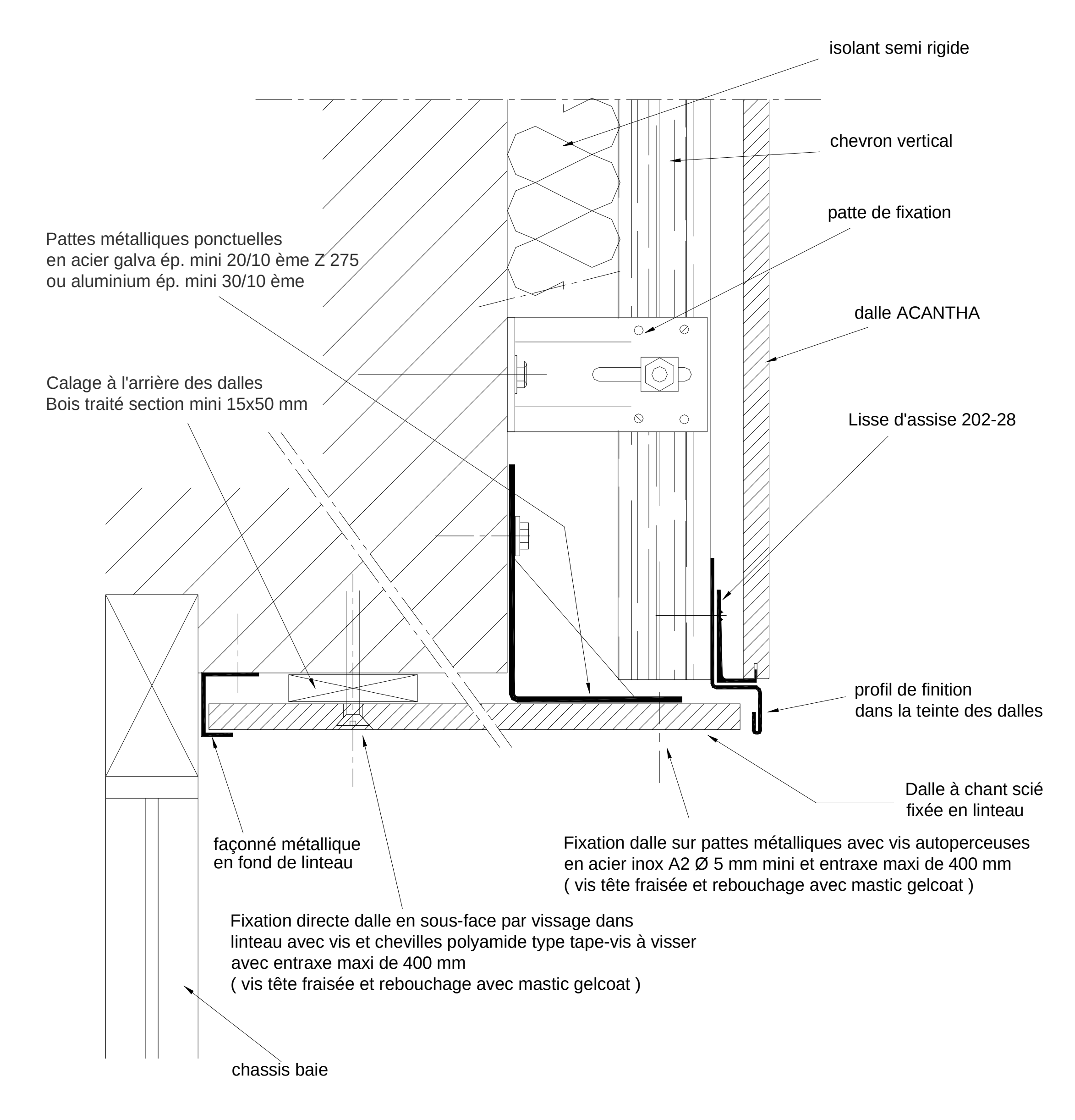


Figure 22 – Habillage métallique en linteau de baie



NOTA =
- Distance des fixations en sous face par rapport au bord de la dalle
  = maxi 350 mm et mini 20 mm
- 2 rangs minimum de fixation sur la longueur de la dalle en sous face

(coupe verticale)

Figure 23 – Habillage de linteau de baie avec dalles ACANTHA à chants sciés

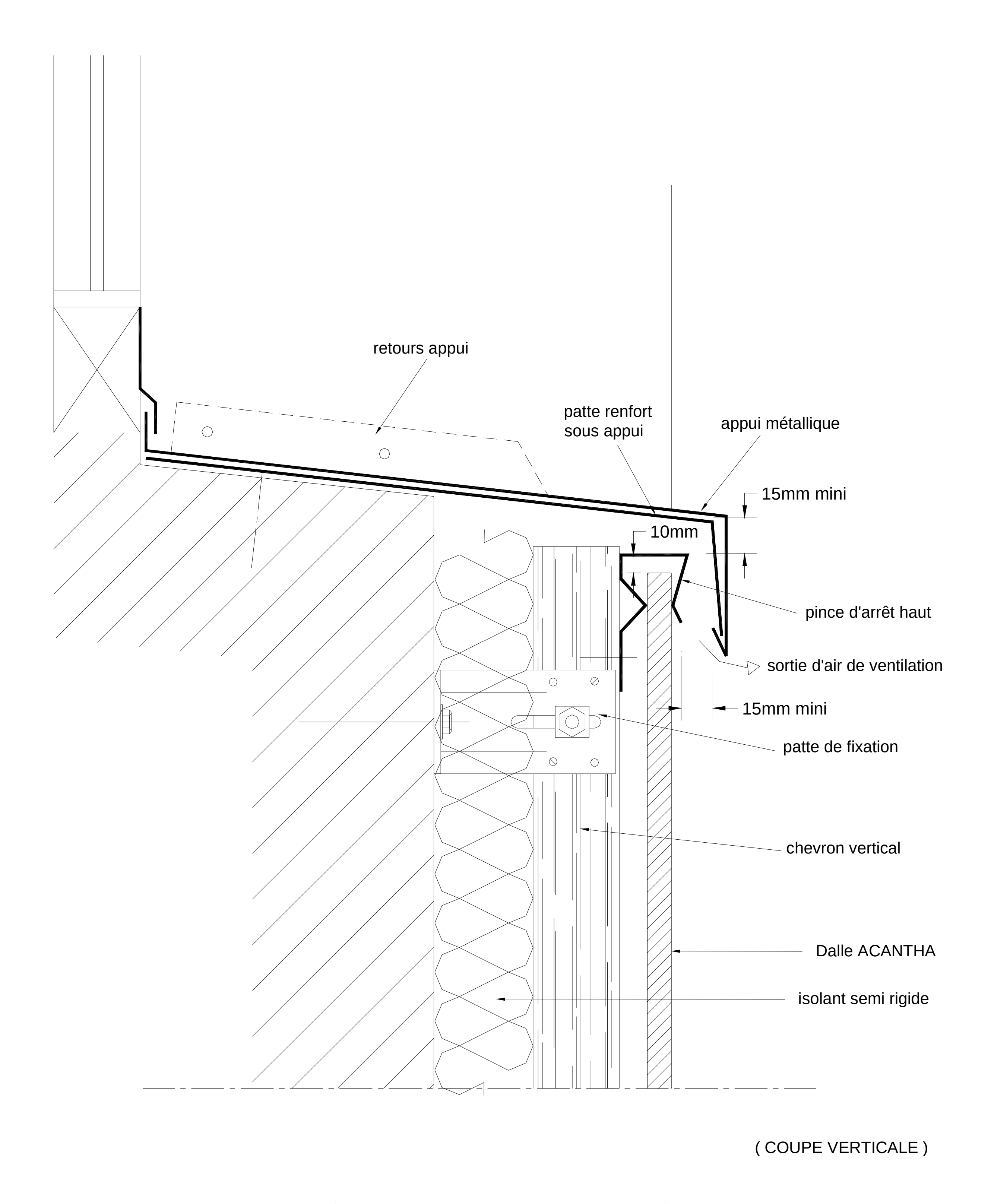


Figure 24.1 – Habillage métallique en appui de baie avec fixation pincée des dalles en rive haute

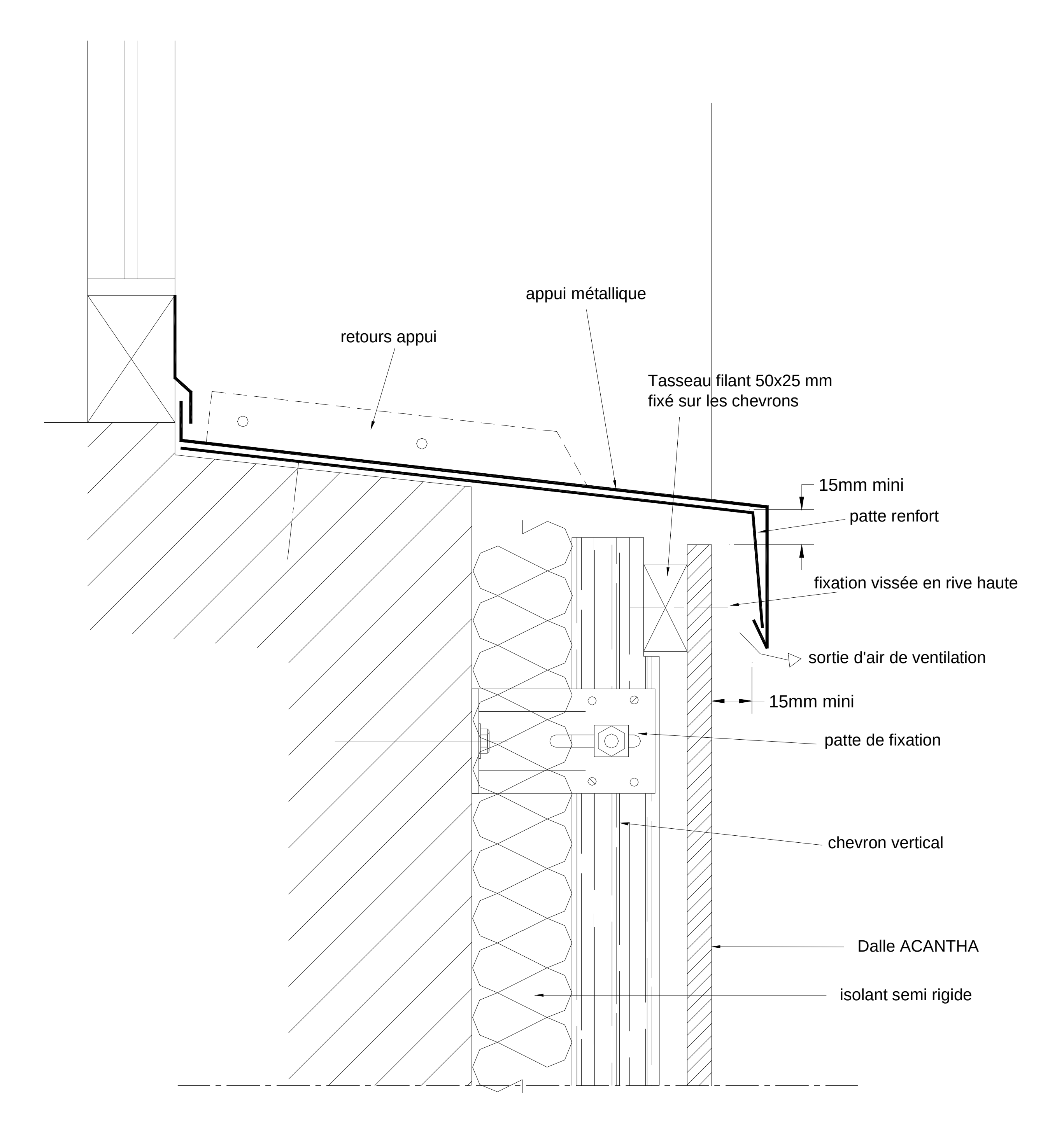


Figure 24.2 – Habillage métallique en appui de baie avec fixation vissée des dalles en rive haute

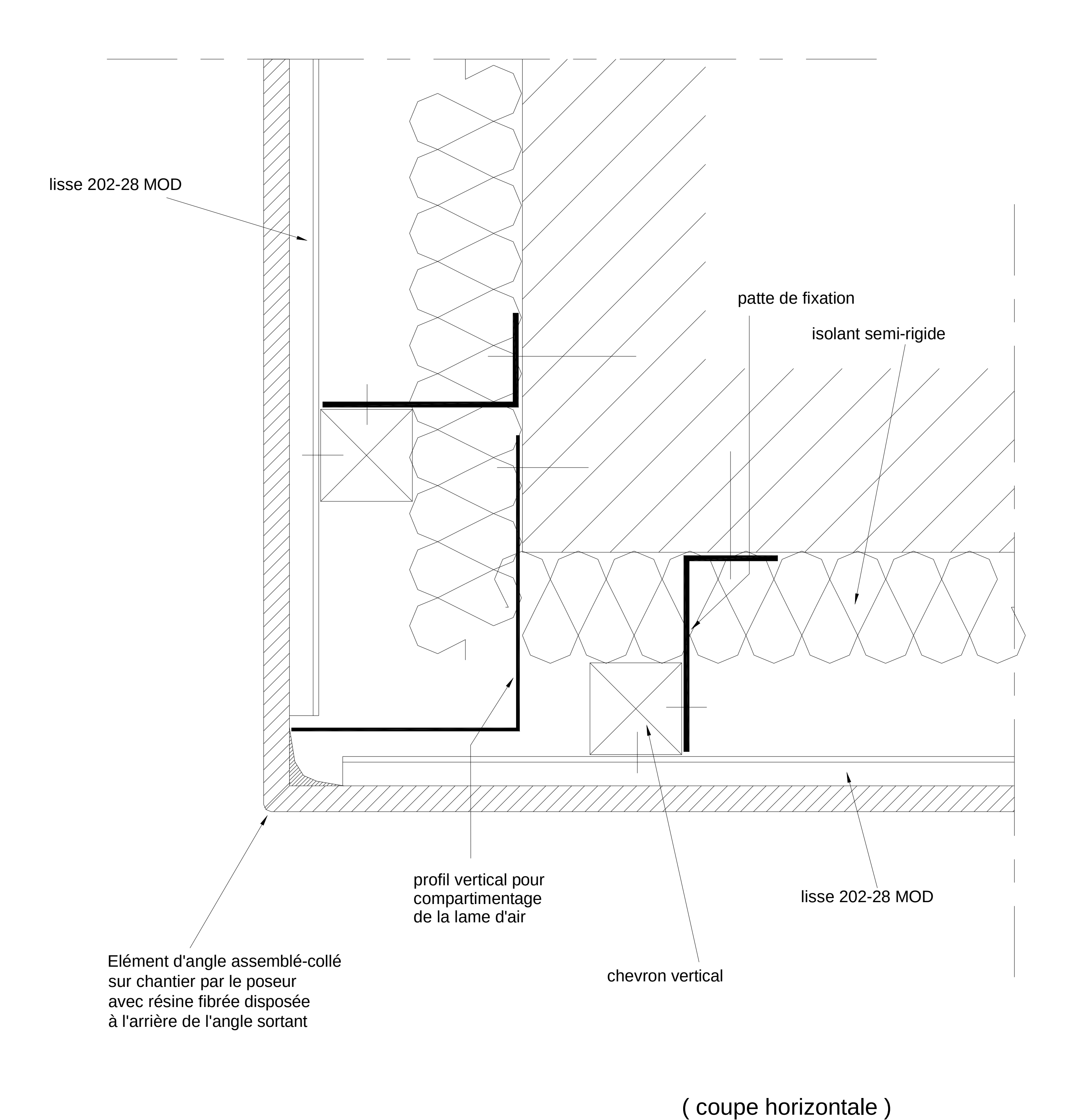


Figure 25 – Angle sortant avec élément d'angle assemblé-collé

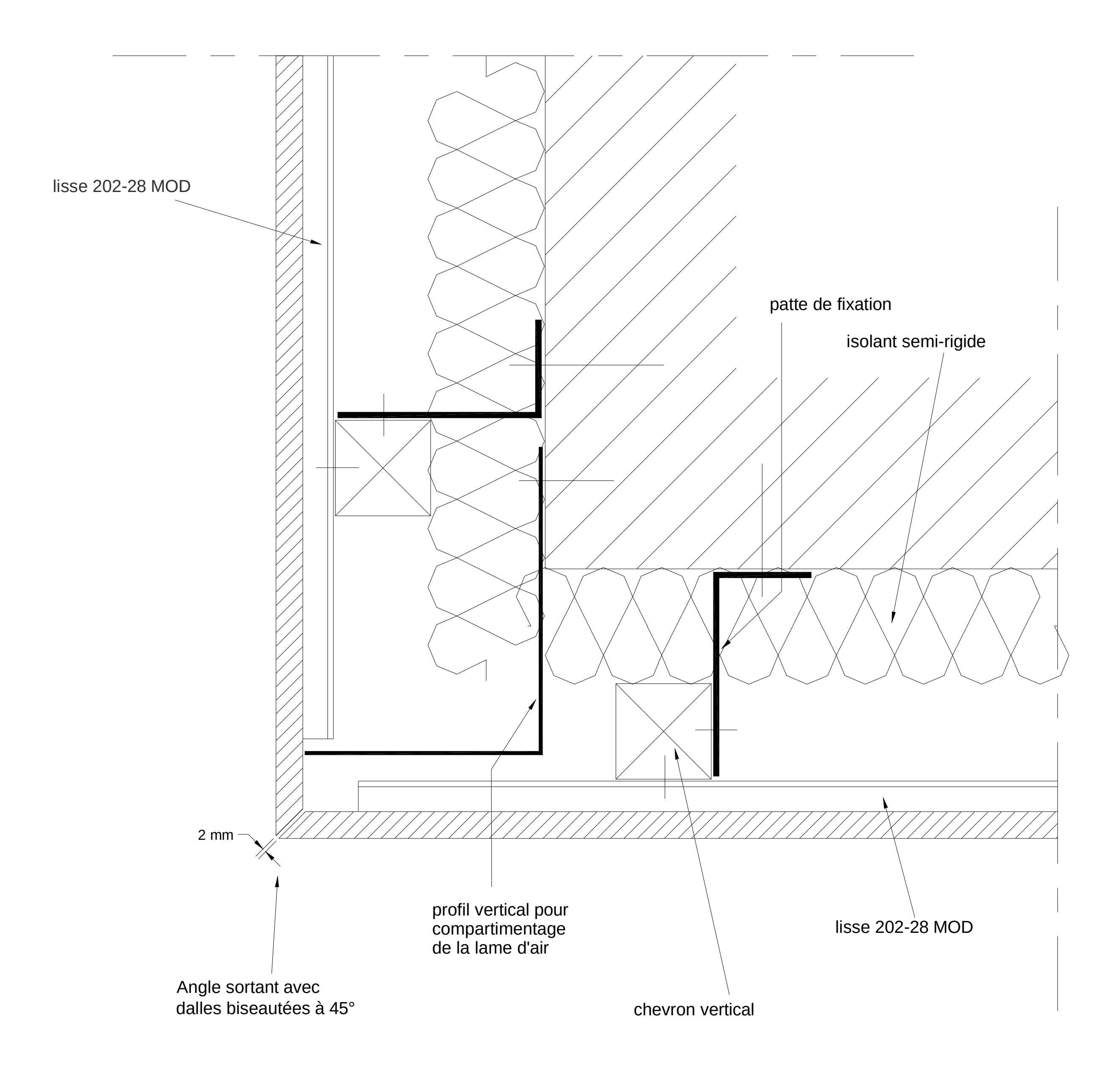


Figure 26 – Angle sortant avec dalles biseautées

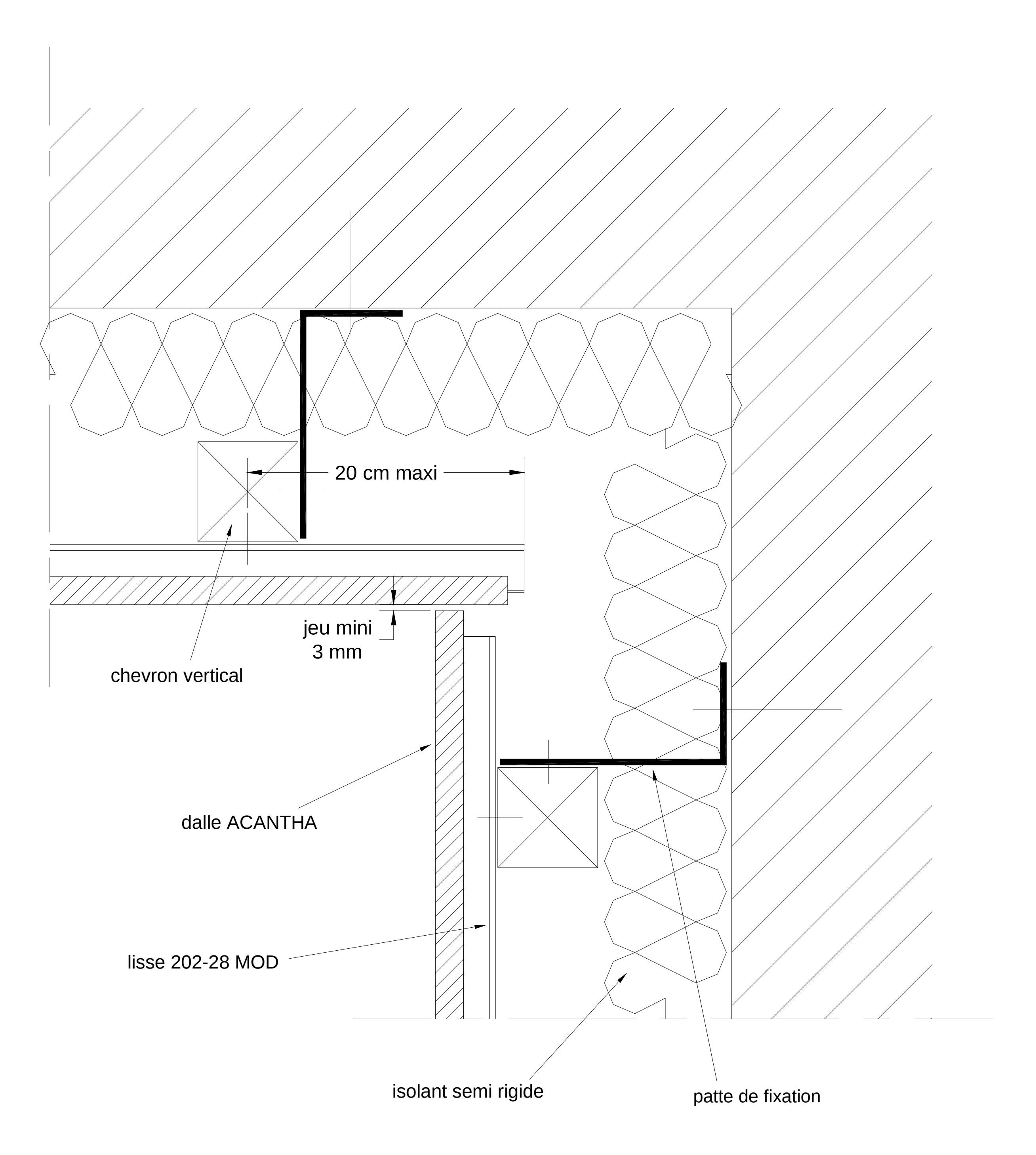


Figure 27 – Angle rentrant avec dalle ACANTHA

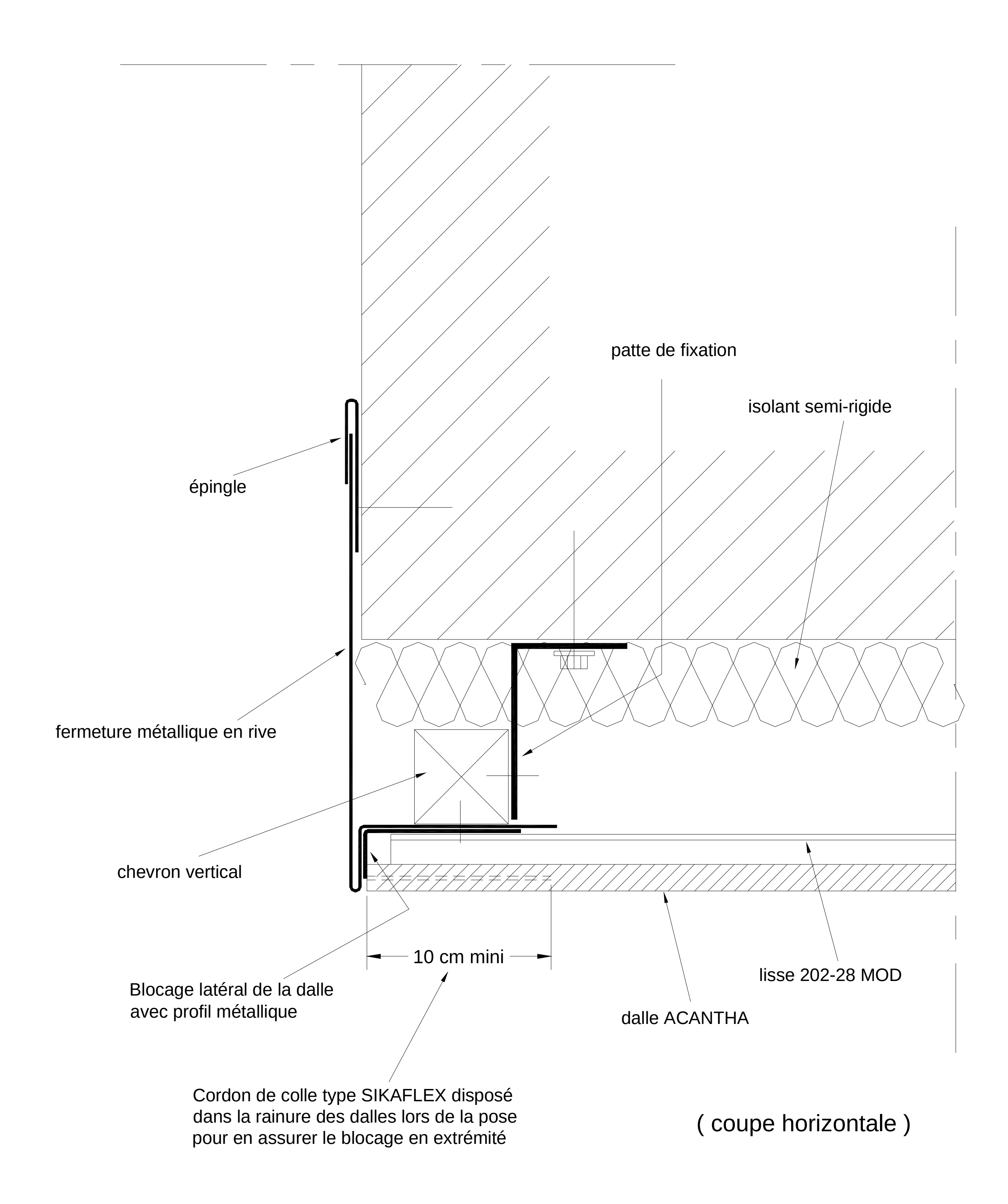


Figure 28 – Habillage métallique en rive latérale